

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 11 月 25 日 (25.11.2004)

PCT

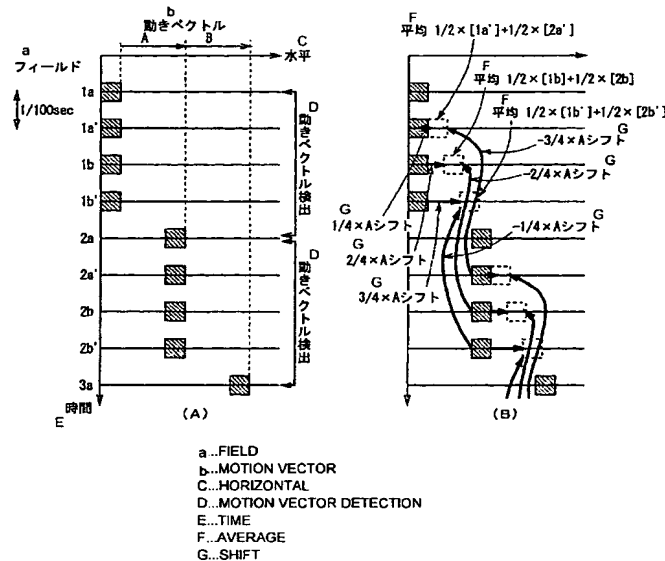
(10) 国際公開番号
WO 2004/102963 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04N 7/01, 5/253
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006691
- (22) 国際出願日: 2004 年 5 月 12 日 (12.05.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-139124 2003 年 5 月 16 日 (16.05.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 星野 隆也
- (HOSHINO, Takaya) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 西堀 一彦 (NISHIBORI, Kazuhiko) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 猿楽 寿雄 (SARUGAKU, Toshio) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 黒川 益義 (KUROKAWA, Masuyoshi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 田辺 恵基 (TANABE, Shigemoto); 〒141-0032 東京都品川区大崎 3 丁目 6 番 4 号 トキワビル 5 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

(続葉有)

(54) Title: MOTION CORRECTION DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 動き補正装置及び方法



(57) Abstract: It is possible to realize a motion correction device capable of appropriately correcting motion of a video signal which has been subjected to double speed conversion. The device detects a motion vector between the current field image in the video signal subjected to the double speed conversion and a reference field image later by one frame or two. The pixels of the current field are shifted according to the motion vector and the pixels of the reference field are shifted in the reverse direction according to the motion vector. A simple average or average weighted according to the movement amount is calculated between the current field pixels and the reference field pixels, thereby correcting the current field. Thus, it is possible to correct the motion between fields more smoothly than in the conventional way.

(続葉有)

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/102963 A1



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 倍速変換された映像信号の動きをより適切に補正し得る動き補正装置を実現する。倍速変換された映像信号における現フィールドの画像と、その1フレーム又は2フレーム後の参照フィールドの画像との間の動きベクトルを検出し、現フィールドの画素を動きベクトルに応じて移動させるとともに、参照フィールドの画素を動きベクトルに応じて逆方向に移動させる。そして、現フィールドの画素と参照フィールドの画素とを単純平均又は移動量に応じた重み付け平均して現フィールドを補正することにより、フィールド間の動きを従来に比して一層滑らかに補正することができる。

明 細 書

動き補正装置及び方法

技術分野

本発明は動き補正装置及びその方法に関し、倍速変換された映像信号の動き補正を行う場合に適用して好適なものである。

背景技術

テレビジョン受像機においては、例えば50フィールド/秒でなるPAL (Phase Alternate Line) 信号のような比較的リフレッシュレートの低い画像を表示した場合、画面全体がちらついて見える面フリッカ妨害という現象が発生する。

このためテレビジョン受像機において、そのフィールド周波数を50フィールド/秒から100フィールド/秒へと2倍に変換する（以下、この変換処理をフィールド倍速方式と呼ぶ）ことにより、かかる面フリッカ妨害を抑制するようになされたものがあつた。

図7は、上述したフィールド倍速方式を適用したテレビジョン受像機100を示し、例えばPAL信号等の50フィールド/秒でなる入力映像信号S1が、フィールド倍速回路101に入力される。

フィールド倍速回路101の倍速変換部102は、入力映像信号S1の走査方式をインターレース（飛び越し走査）からプログレッシブ（順次走査）に変換して50フレーム/秒でなる中間映像信号S2を生成し、これを画像メモリ103に書き込む。そして倍速変換部102は、画像メモリ103から中間映像信号S2を書き込み時の2倍の速度で読み出すことにより、当該中間映像信号S2のフィールド周波数を2倍の100フィールド/秒に変換し、さらに走査方式をプログレッシブからインターレースに変換し、これを倍速映像信号S3としてCRT

(Cathode Ray Tube) 104に.

このときCRT 104には、100フィールド/秒に対応した水平・垂直鋸状波S4が水平・垂直偏向回路105から供給されており、CRT 104は当該水平・垂直鋸状波S4に基づいて倍速映像信号S3を100フィールド/秒で表示する。

図8は、上述したフィールド倍速変換の前後の映像信号における各フィールドと走査線の位置関係を示し、横軸は時間、縦軸は画面の垂直方向に対応しており、各白丸は、それぞれ走査線を表している。また、図8(A)に示す1a、1b、2a、2b、……の符号はそれぞれフィールドの番号を示し、1、2、……の数字はそれぞれフレーム番号を、aはodd field、bはeven fieldを表している。

フィールド倍速回路101の倍速変換部102(図7)は、まず最初に、図8(A)に示すインターレース画像でなる入力映像信号S1のフィールド1aの走査線数を2倍に変換(プログレッシブ変換)することにより、図8(B)に示すフレーム1aを生成する。以下同様に、倍速変換部102は順次入力映像信号S1のフィールド1b、2a、2b、……を順次プログレッシブ変換してフレーム1b、2a、2b、……を生成し、かくして50フレーム/秒でなるプログレッシブ画像の中間映像信号S2を生成する。

そして倍速変換部102は、図8(B)に示すフレーム1aを画像メモリ103に書き込み、これを1走査線おきに読み出す。このとき倍速変換部102は、まずフレーム1aの奇数番目の走査線を読み出して図8(C)に示すフィールド1aを生成し、その1/100秒後に、フレーム1aの偶数番目の走査線を読み出して図8(C)に示すフィールド1a'を生成することにより、倍速変換及びインターレース変換処理を行う。

以下同様に、倍速変換部102は順次中間映像信号S2のフレーム1b、2a、2b、……を順次倍速変換及びインターレース変換してフィールド1b、1b'、2a、2a'、2b、2b'、……を生成し、100フィールド/秒でなる

インターレース画像の倍速映像信号 S 3 を生成する。

このようにしてフィールド倍速回路 101 の倍速変換部 102 は、入力映像信号 S 1 のフィールド周波数を 50 フィールド／秒から 100 フィールド／秒に倍速変換することにより、面フリッカ妨害を抑制するようになされている。

ここで、図 8 (C) に示す倍速映像信号 S 3 のフィールド 1 a 及び 1 a' は、共に図 8 (A) に示す入力映像信号 S 1 のフィールド 1 a から生成されたフィールドであり、以下同様に倍速映像信号 S 3 のフィールド 1 b 及び 1 b'、フィールド 2 a 及び 2 a'、フィールド 2 b 及び 2 b'、……も、それぞれ入力映像信号 S 1 の同一フィールドから生成されたフィールドである。

このような倍速変換処理された画像の動きを、図 9 を用いて説明する。図 9 において、縦軸は時間、横軸は画面の水平方向に対応しており、画像に写った物体 110 が、時間経過に応じて画面の左側から右側に移動している状態を表している。

図 9 (A) に示す入力映像信号 S 1 においては、物体 110 はフィールド間で右方向に滑らかに移動している。これに対して、図 9 (B) に示す倍速映像信号 S 3 においては、フィールド 1 a と 1 a' とは共に同一のフィールドから生成されているため、物体 110 は同一位置に表示される。そして、次のフィールド 1 b は異なるフィールドから生成されているため、フィールド 1 a' からフィールド 1 b に移る際に、物体 110 は大きく移動して表示される。

同様に、フィールド 1 b と 1 b'、フィールド 2 a と 2 a'、フィールド 2 b と 2 b' はそれぞれ同一のフィールドから生成されているため、フィールド 1 b' からフィールド 2 a に移る際、及びフィールド 2 a' からフィールド 2 b に移る際にも、物体 110 は大きく移動して表示される。

このように、倍速変換処理された倍速映像信号 S 3 においては、動きのある画像を表示した場合、画像の動きが不連続に見えるという問題がある。

ところで、24コマ／秒の静止画で構成される映画フィルムを通常のテレビジョン受像機で表示する場合、いわゆるテレスネ変換と呼ばれる処理によって映画

フィルムを映像信号に変換する。

この場合、図10(A)に示すように、映画フィルムをテレシネ変換して生成されたフィルム素材の入力映像信号S1において、フィールド1aと1b、フィールド2aと2b、……はそれぞれフィルムの同一のコマをテレシネ変換して生成されたものである。これにより、当該入力映像信号S1を倍速変換して生成した倍速映像信号S3(図10(B))においては、フィールド1a、1a'、1b及び1b'の4フィールドが同一のコマから生成され、同様にフィールド2a、2a'、2b、及び2b'の4フィールドが同一のコマから生成されることになる。

このため、図10(B)に示す倍速映像信号S3においては、フィールド1a～1b'の4フィールドの間、物体110は同一位置に表示され、次のフィールド2aに移る際に、物体110は突然大きく移動して表示される。

このように、フィルム素材の入力映像信号S1を倍速変換して生成した倍速映像信号S3においては、動きのある画像を表示した場合、画像の動きが一層不連続に見えるという問題がある。

このような倍速映像信号における動きの不連続を解決するため、画像の動きベクトルを検出し、当該動きベクトルを用いて画像をシフトすることにより、フィールド間の動きを滑らかに補正する動き補正方法が提案されている(例えば、特許文献1参照)。

かかる動き補正方法においては、図11(A)に示す倍速映像信号S3のフィールド1a'とその1フレーム後のフィールド1b'との間で、例えばブロックマッチング法を用いて画像の動きベクトルを画素単位あるいはブロック単位で検出する。このとき検出した動きベクトルをAとする。

そして図11(B)に示すように、フィールド1a'のブロックの動きが検出された画素を $A \times 1/2$ だけシフトさせる。同様に、フィールド1b'とその1フレーム後のフィールド2a'との間の画像の動きベクトルBを検出し、フィールド1b'のブロックの動きが検出された画素を $B \times 1/2$ だけ移動させる。こ

のように検出した動きベクトルを用いて画像をシフトすることにより、図 11 (C) に示すように、各フィールド間における画像の動きを滑らかにすることができる。

また、倍速映像信号 S 3 がテレシネ変換によって生成されたフィルム素材の場合には、図 12 (A) に示す倍速映像信号 S 3 において、フィールド 1 a とその 2 フレーム後のフィールド 2 a との間でブロックマッチング法を用いて画像の動きベクトルをブロック単位で検出する。このとき検出した動きベクトルを A とする。

そして図 12 (B) に示すように、フィールド 1 a'、1 b 及び 1 b' のブロックの動きが検出された画素を、それぞれ $A \times 1/4$ 、 $A \times 2/4$ 及び $A \times 3/4$ だけシフトさせる。このように検出した動きベクトルを用いて画像をシフトすることにより、図 12 (C) に示すように、各フィールド間における画像の動きを滑らかにすることができる。

特許文献 1 特表平 10-501953 号。

ところが實際上、画像は移動しながら輝度や色が変化していく場合が多く、このような場合、上述した動き補正方法では補正後の画像に若干の不自然さが生じるという問題があった。

また、上述したブロックマッチング法で検出される動きベクトルは、常に適切であるとは限らず、実際の画像の動きとは大きく異なる誤った動きベクトルが検出されてしまうこともある。例えば、背景と前景とが反対方向に移動しているようなブロック内に 2 方向の動きが存在する場合や、画像が回転している場合、あるいは画像がズームしている場合や変形している場合等で、動きベクトルの誤検出が発生しやすい。

そして、上述した動き補正方法においては最大で動きベクトルの $3/4$ もの動き補正を行うため (図 12 のフィールド 1 b' 及び 2 b')、動きベクトルの誤

検出が発生した場合、補正後の画像に不自然さが目立ってしまうという問題があった。

さらに、図13に示すように、ブロックマッチング法の探索範囲を越えるような激しい動きが画像に存在した場合にも、正しい動きベクトルを得ることができず、この場合も補正後の画像に不自然さが目立ってしまうという問題があった。

発明の開示

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、倍速変換された映像信号の動きをより適切に補正し得る動き補正装置を提案しようとするものである。

かかる課題を解決するため本発明においては、ビデオ信号を倍速変換してなる映像信号における現フィールドの画像情報と当該現フィールドの1フレーム後の参照フィールドの画像情報とから、現フィールドにおける検出画素と参照フィールドにおける検出画素との間の動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、現フィールドの検出画素を動きベクトルの $1/2$ だけ移動させるとともに、参照フィールドの検出画素を動きベクトルの $-1/2$ だけ移動させる画像移動手段と、画像移動手段によって移動された上記現フィールドの検出画素の画素データと参照フィールドの検出画素の画素データとを重み付けして重ね合わせることににより、現フィールドの上記映像信号を動き補正する平均化手段とを動き補正装置に設けた。

また、フィルムをテレシネ変換した後倍速変換してなる映像信号における現フィールドの画像情報と当該映像信号を2フレーム遅延してなる参照映像信号における参照フィールドの画像情報とから、現フィールドにおける検出画素と参照フィールドにおける検出画素との間の動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、映像信号における現フィールド以降の3つのフィールドにおける検出画素を、それぞれ動きベクトルの $1/4$ 、 $2/4$ 及び $3/4$ だけ移動させるとともに、参照映像信号における参照フィールド以降の3つのフィールドにおける検出画素を、それぞれ動きベクトルの $-3/4$ 、 $-2/4$ 及び $-1/4$ だけ移動させる

画像移動手段と、画像移動手段によって移動された現フィールド以降の3つのフィールドにおける検出画素の画素データと、参照フィールド以降の3つのフィールドにおける検出画素の画素データとをそれぞれ重み付けして重ね合わせることで、現フィールド以降の3つのフィールドの上記映像信号を動き補正する平均化手段とを動き補正装置に設けた。

これにより、倍速映像信号におけるフィールド間の動きを従来に比して一層滑らかに補正することができる。

さらに平均化手段は、検出画素それぞれに対し、画像移動手段による移動量に反比例した重み付け平均を行うようにした。

画素の移動量に反比例した重み付け平均をすることにより、フィールド間の画像の動きをさらにスムーズに補正することができる。

また本発明においては、映像信号の元画面から生成した $N-1$ 個の補間画面を当該元画面とその次の元画面の間に挿入することにより N 倍速変換された N 倍速映像信号に対して動き補正を行う動き補正装置において、元画面の画像情報と当該元画面の次の元画面でなる参照画面の画像情報とから、当該元画面における検出画素と当該参照画面における検出画素との間の動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、元画面における検出画素に対応する m 番目の補間画面 ($1 \leq m \leq N-1$) の検出画素を動きベクトルの m/N だけ移動させるとともに、参照画面における検出画素に対応する $m+N$ 番目の補間画面の検出画素を動きベクトルの $-(N-m)/N$ だけ移動させる画像移動手段と、画像移動手段によって移動された m 番目の補間画面の検出画素における画素データ及び $m+N$ 番目の補間画面の検出画素における画素データそれぞれに対して当該画像移動手段による移動量に反比例した値で重み付けをした後重ね合わせたものを、動き補正された m 番目の補間画面として出力する補正手段とを動き補正装置に設けた。

ビデオ信号の元画面とその次の元画面の間に挿入された新たな $N-1$ 個の補間画面の映像信号の動きを補正する動き補正装置において、元画面の画像情報と当該元画面の次の元画面でなる参照画面の画像情報とから、元画面における検出画

素と参照画面における検出画素との間の動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、 m 番目 ($1 \leq m \leq N-1$) の補間画面を補正する場合に、元画面の検出画素に対応する画素データの位置を動きベクトルの m/N だけ移動させるとともに、参照画面の検出画素に対応する画素データの位置を動きベクトルの $-(N-m)/N$ だけ移動させる画像移動手段と、画像移動手段によって移動された元画面の検出画素に対応する画素データ及び参照画面の検出画素に対応する画素データを、所定の重み付けをして重ね合わせることにより補間画面の画像信号を補正する補正手段とを動き補正装置に設けた。

これにより、 N 倍速変換された N 倍速映像信号におけるフィールド間の画像の動きをスムーズに補正することができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明による補正装置の構成を示すブロック図である。

図2は、倍速映像信号がフィルム素材でない場合の動きの改善の様子を示す略線図である。

図3は、倍速映像信号がフィルム素材である場合の動きの改善の様子を示す略線図である。

図4は、動きベクトルが探索範囲外の場合を示す略線図である。

図5は、他の実施の形態による動き補正装置の構成を示すブロック図である。

図6は、他の実施の形態による、倍速映像信号がフィルム素材である場合の動きの改善の様子を示す略線図である。

図7は、フィールド倍速回路の構成を示すブロック図である。

図8は、映像信号の倍速化の説明に供する略線図である。

図9は、倍速映像信号がフィルム素材でない場合の動きの説明に供する略線図である。

図10は、倍速映像信号がフィルム素材の場合の動きの説明に供する略線図である。

図 1 1 は、倍速映像信号がフィルム素材でない場合の動きの改善の様子を示す略線図である。

図 1 2 は、倍速映像信号がフィルム素材である場合の動きの改善の様子を示す略線図である。

図 1 3 は、動きベクトルが探索範囲外の場合を示す略線図である。

図 1 4 は、映像信号の 4 倍速化の説明に供する略線図である。

図 1 5 は、4 倍速映像信号の説明に供する略線図である。

図 1 6 は、4 倍速映像信号に対する動き補正装置の構成を示すブロック図である。

図 1 7 は、4 倍速映像信号の動きの改善の様子を示す略線図である。

発明を実施するための最良の形態

以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

図 1 において、1 は全体として本発明による動き補正装置を示し、前段のフィールド倍速変換回路（図示せず）から供給される、50 フィールド／秒の PAL 信号を倍速変換してなる 100 フィールド／秒の倍速映像信号 S 3 を画像メモリ 2 に入力する。

画像メモリ 2 は、倍速映像信号 S 3 を 1 フレーム分遅延して 1 フレーム遅延倍速映像信号 S 4 を生成し、これを後段の画像メモリ 3 に入力する。画像メモリ 3 は、1 フレーム遅延倍速映像信号 S 4 をさらに 1 フレーム分遅延して 2 フレーム遅延倍速映像信号 S 5 を生成し、これを画像シフト回路 4 及び動きベクトル検出回路 5 に入力する。

一方フィルム検出回路 6 は、倍速映像信号 S 3 と 1 フレーム遅延倍速映像信号 S 4 との相関に基づいて、入力された倍速映像信号 S 3 がフィルム素材であるか否かを判定する。すなわち、入力された倍速映像信号 S 3 がフィルム素材である場合、当該倍速映像信号 S 3 には同一のコマから生成されたフィールドが 4 フィールド（2 フレーム）連続するため、倍速映像信号 S 3 とその 1 フレーム前の 1

フレーム遅延倍速映像信号 S 4 との間に、周期的な相関を検出することができる。

フィルム検出回路 6 は、倍速映像信号 S 3 及び 1 フレーム遅延倍速映像信号 S 4 の対応する画素毎の信号レベルの差分値を算出し、当該差分値が 1 フレームおきに交互に所定の閾値以上／閾値以下の値になる場合、倍速映像信号 S 3 及び 1 フレーム遅延倍速映像信号 S 4 の相関が高く、倍速映像信号 S 3 がフィルム素材であると判定する。そしてフィルム検出回路 6 は、この判定結果に応じて選択スイッチ 7 を制御する。

すなわちフィルム検出回路 6 は、倍速映像信号 S 3 がフィルム素材ではないと判定した場合、選択スイッチ 7 を端子 7 A 側に切替え、参照映像信号としての 1 フレーム遅延倍速映像信号 S 4 を、画像逆シフト回路 8 及び動きベクトル検出回路 5 に入力する。

動きベクトル検出回路 5 は、現フィールドとしての 2 フレーム遅延倍速映像信号 S 5 のフィールドと、参照フィールドとしての 1 フレーム遅延倍速映像信号 S 4 のフィールドとの間の、1 フレーム間の画像の動きベクトルを各画素単位又はブロック単位で順次検出する。このとき動きベクトル検出回路 5 は、現フィールドにおいて着目した画素（この画素を検出画素と呼ぶ）が、参照フィールド上でどこに移動したかを各画素単位又はブロック単位で探索し、現フィールドの検出画素から参照フィールドの検出画素への動きベクトルを検出する。

すなわち図 2 (A) に示すように、現フィールドとしてのフィールド 1 a ' (2 フレーム遅延倍速映像信号 S 5) と、その 1 フレーム後の参照フィールドとしてのフィールド 1 b ' (1 フレーム遅延倍速映像信号 S 4) との間の動きベクトルは A となり、現フィールドとしてのフィールド 1 b ' と、その 1 フレーム後の参照フィールドとしてのフィールド 2 a ' との間の動きベクトルは B となる。動きベクトル検出回路 5 は、このようにして検出した各画素単位又はブロック単位のフレーム間の動きベクトルを、動きベクトル情報 D 1 として画像シフト回路 4 及び画像逆シフト回路 8 に供給する。また画像シフト回路 4 及び画像逆シフト回

路 8 には、図示しないフィールド検出回路から、フィールド単位の補正タイミング制御信号 D 2 が供給される。

画像移動手段としての画像シフト回路 4 及び画像逆シフト回路 8 は、動きベクトル情報 D 1 及び補正タイミング制御信号 D 2 に従い、それぞれ 2 フレーム遅延倍速映像信号 S 5 及び参照映像信号としての 1 フレーム遅延倍速映像信号 S 4 の各画素を、検出した動きベクトルに応じてシフトする。

すなわち図 2 (B) に示すように、画像シフト回路 4 は、現フィールドとしての 2 フレーム遅延倍速映像信号 S 5 のフィールド 1 a ' の各画素を $1/2 \times A$ だけシフトし、後段の平均化処理部 9 に供給する。また画像逆シフト回路 8 は、参照フィールドとしての 1 フレーム遅延倍速映像信号 S 4 のフィールド 1 b ' の各画素を $-1/2 \times A$ だけシフトし、平均化処理部 9 に供給する。同様に画像シフト回路 4 は、現フィールドとしての 2 フレーム遅延倍速映像信号 S 5 のフィールド 1 b ' の各画素を $1/2 \times B$ だけシフトし、後段の平均化処理部 9 に供給する。また画像逆シフト回路 8 は、参照フィールドとしての 1 フレーム遅延倍速映像信号 S 4 のフィールド 2 a ' の各画素を $-1/2 \times B$ だけシフトし、平均化処理部 9 に供給する。この各画素のシフトは、本実施の形態においては画像シフト回路 4 及び画像逆シフト回路 8 から平均化処理部 9 へ各画素データを出力するタイミングを制御することにより行われる。

このようにして画像シフト回路 4 及び画像逆シフト回路 8 は、それぞれ 2 フレーム遅延倍速映像信号 S 5 及び 1 フレーム遅延倍速映像信号 S 4 の画素を動きベクトル情報 D 1 に応じて順次シフトして平均化処理部 9 に供給する。

平均化処理部 9 の第 1 の重み付け部 10 は、図 2 (B) に示すように、2 フレーム遅延倍速映像信号 S 5 のフィールド 1 a ' の各画素の画素データを $1/2$ に重み付けして信号合成器 12 に供給する。また第 2 の重み付け部 11 は、1 フレーム遅延倍速映像信号 S 4 のフィールド 1 b ' の各画素の信号レベルを $1/2$ に重み付けして信号合成器 12 に供給する。同様に第 1 の重み付け部 10 は、2 フレーム遅延倍速映像信号 S 5 のフィールド 1 b ' の各画素の画素データを $1/2$

に重み付けし、信号合成器 12 に供給する。また第 2 の重み付け部 11 は、1 フレーム遅延倍速映像信号 S 4 のフィールド 2 a ' の各画素の画素データを $1/2$ に重み付けし、信号合成器 12 に供給する。

このようにして第 1 の重み付け部 10 及び第 2 の重み付け部 11 は、それぞれ現フィールドとしての 2 フレーム遅延倍速映像信号 S 5 及び参照フィールドとしての 1 フレーム遅延倍速映像信号 S 4 の画素の信号レベルを $1/2$ に重み付けし、信号合成器 12 に供給する。

信号合成器 12 は、2 フレーム遅延倍速映像信号 S 5 と 1 フレーム遅延倍速映像信号 S 4 とを合成し、これを補正倍速映像信号 S 6 として図示しない CRT 104 に出力する。

信号合成器 12 はシフト後のフィールド 1 a ' 及び 1 フィールド 1 b ' を平均して合成した画像を動き補正後の新たなフィールド 1 a ' とし、同様にシフト後のフィールド 1 b ' 及びフィールド 2 a ' とを平均して合成した画像を動き補正後の新たなフィールド 1 b ' として出力する。

一方、フィルム検出回路 6 は倍速映像信号 S 3 がフィルム素材であると判定した場合、選択スイッチ 7 を端子 7 B 側に切替え、参照映像信号としての倍速映像信号 S 3 を、画像逆シフト回路 8 及び動きベクトル検出回路 5 に入力する。

動きベクトル検出回路 5 は、現フィールドとしての 2 フレーム遅延倍速映像信号 S 5 のフィールドと、参照フィールドとしての倍速映像信号 S 3 との間で、2 フレーム間の画像の動きベクトルを各画素単位又はブロック単位で順次検出する。すなわち図 3 (A) に示すように、現フィールドとしてのフィールド 1 a (2 フレーム遅延倍速映像信号 S 5) と、その 2 フレーム後の参照フィールドとしてのフィールド 2 a (倍速映像信号 S 3) との間の動きベクトルは A となり、現フィールドとしてのフィールド 2 a と、その 2 フレーム後の参照フィールドとしてのフィールド 3 a との間の動きベクトルは B となる。動きベクトル検出回路 5 は、このようにして検出した各画素単位又はブロック単位の各フレーム間の動きベクトルを、動きベクトル情報 D 1 として画像シフト回路 4 及び画像逆シフト回路

8に供給する。また画像シフト回路4及び画像逆シフト回路8には、図示しないフィールド検出回路から、フィールド単位の補正タイミング制御信号D2が供給される。

画像シフト回路4及び画像逆シフト回路8は動きベクトル情報D1及び補正タイミング制御信号D2に従い、それぞれ2フレーム遅延倍速映像信号S5及び倍速映像信号S3の各画素を、検出した動きベクトルに応じてシフトする。

すなわち図3(B)に示すように、画像シフト回路4は、現フィールドとしての2フレーム遅延倍速映像信号S5のフィールド1a'、1b及び1b'を、それぞれ $1/4 \times A$ 、 $2/4 \times A$ 及び $3/4 \times A$ だけシフトし、後段の平均化処理部9に供給する。また画像逆シフト回路8は、参照フィールドとしての倍速映像信号S3のフィールド2a'、2b及び2b'を、それぞれ $-3/4 \times A$ 、 $-2/4 \times A$ 及び $-1/4 \times A$ だけシフトし、後段の平均化処理部9に供給する。

このようにして画像シフト回路4及び画像逆シフト回路8は、それぞれ現フィールドとしての2フレーム遅延倍速映像信号S5及び参照フィールドとしての倍速映像信号S3の画素を動きベクトル情報D1に応じて、時間経過に従って順次シフトして平均化処理部9に供給する。

平均化処理部9の第1の重み付け部10は、図3(B)に示すように、2フレーム遅延倍速映像信号S5のフィールド1a'、1b及び1b'の各画素の画素データを $1/2$ に重み付けして信号合成器12に供給する。また第2の重み付け部11は、倍速映像信号S3のフィールド2a'、2b及び2b'の各画素の画素データを $1/2$ に重み付けして信号合成器12に供給する。

かくして第1の重み付け部10及び第2の重み付け部11は、それぞれ2フレーム遅延倍速映像信号S5及び倍速映像信号S3の画素の画素データを $1/2$ に重み付けし、信号合成器12に供給する。

信号合成器12は、2フレーム遅延倍速映像信号S5と倍速映像信号S3とを合成し、これを補正倍速映像信号S6として図示しないCRT104に出力する。

すなわち図3(B)に示すように、信号合成器12は、重み付け後の2フレーム遅延倍速映像信号S5及び倍速映像信号S3を合成することにより、シフト後のフィールド1a'及びフィールド2a'を平均して合成した画像を、動き補正後の新たなフィールド1a'とし、シフト後のフィールド1b及びフィールド2bを平均して合成した画像を、動き補正後の新たなフィールド1bとし、シフト後のフィールド1b'及びフィールド2b'を平均して合成した画像を、動き補正後の新たなフィールド1b'とする。

このようにして動き補正装置1は、動きベクトル検出回路5で検出したフレーム間の動きベクトルを用いて、現フィールドとその1フレーム後又は2フレーム後の参照フィールドとをそれぞれ逆方向にシフトした後、合成して平均化することにより、連続するフィールド間の画像の動きをスムーズに補正することができる。

以上の構成において、動き補正装置1のフィルム検出回路6は、入力された倍速映像信号S3がフィルム素材であるか否かを判定する。

倍速映像信号S3がフィルム素材ではない場合、動きベクトル検出回路5は、倍速映像信号S3を2フレーム遅延した2フレーム遅延倍速映像信号S5と、当該倍速映像信号S3を1フレーム遅延した1フレーム遅延倍速映像信号S4との間で、1フレーム間の画像の動きベクトルを検出する。

そして動き補正装置1は、2フレーム遅延倍速映像信号S5の各画素を、検出した動きベクトルの $1/2$ だけシフトするとともに、1フレーム遅延倍速映像信号S4の各画素を、検出した動きベクトルの $-1/2$ だけシフトし、さらにこれらを平均化して合成し補正倍速映像信号S6を生成する。

また、倍速映像信号S3がフィルム素材である場合、動きベクトル検出回路5は、倍速映像信号S3を2フレーム遅延した2フレーム遅延倍速映像信号S5と、当該倍速映像信号S3との間で、2フレーム間の画像の動きベクトルを検出する。

そして動き補正装置1は、2フレーム遅延倍速映像信号S5の各フィールドの

各画素を、時間経過に応じて、検出した動きベクトルの $1/4$ 、 $2/4$ 及び $3/4$ だけシフトするとともに、倍速映像信号 S 3 の各フィールドの各画素を、時間経過に応じて、検出した動きベクトルの $-3/4$ 、 $-2/4$ 及び $-1/4$ だけシフトし、さらにこれらをそれぞれ平均化して合成し補正倍速映像信号 S 6 を生成する。

以上の構成によれば、現フィールドの画像と、その 1 フレーム又は 2 フレーム後の参照フィールドの画像とを、検出したフレーム間の動きベクトルに応じてそれぞれ逆方向にシフトした後、これらを合成して平均化したものを補正後のフィールドの画像とすることにより、フィールド間の動きを従来に比して一層滑らかに補正することができる。

ここで、動きベクトル検出回路 5 の探索範囲を越えるような激しい動きが画像に存在した場合、図 4 (A) に示すように、当該動きベクトル検出回路 5 が検出する動きベクトル A 2 は、画像の実際の動きベクトル A 1 よりも小さいベクトルとなる。

このようにして検出された小さい動きベクトル A 2 を用いて現フィールド及び参照フィールドをシフトした場合、補正後のフィールドは、図 4 (B) に示すように、フィールド間の画像の動きのほぼ中心位置に 2 つのずれた画像が重なって表示される。

このため本発明によれば、動きベクトル検出回路 5 の探索範囲を越えるような激しい動きが画像に存在した場合でも、フィールド間の動きを従来に比して一層滑らかに補正することができる。

なお上述の実施の形態においては、平均化処理部 9 の第 1 の重み付け部 10 が、2 フレーム遅延倍速映像信号 S 5 の各画素の信号レベルに対して常に $1/2$ の重み付けを行うとともに、第 2 の重み付け部 11 が、1 フレーム遅延倍速映像信号 S 4 又は倍速映像信号 S 3 の各画素の画素データに対して常に $1/2$ の重み付けを行うことにより、シフト後の各画素の画素データを常に単純平均して合成するようにしたが、本発明はこれに限らず、各画素のシフト量に応じて、画素デー

タに対する重み付けを変化させるようにしてもよい。

すなわち、図 1 との対応部分に同一符号を付して示す図 5 において、20 は本発明による他の実施の形態の動き補正装置を示し、平均化処理部 13 の第 1 の重み付け部 14 及び第 2 の重み付け部 15 が、各画素の画素データに対し、画素のシフト量に反比例した重み付けを行う点で、図 1 に示す動き補正装置 1 と相違する。

ここで、倍速映像信号 S3 がフィルム素材ではない場合、画素のシフト量は常に検出した動きベクトルの $1/2$ 及び $-1/2$ であり、このため第 1 の重み付け部 10 及び第 2 の重み付け部 11 による重み付けも常に $1/2$ になるので、説明を省略する。

倍速映像信号 S3 がフィルム素材である場合、動きベクトル検出回路 5 は、倍速映像信号 S3 と 2 フレーム遅延倍速映像信号 S5 との間で、2 フレーム間の画像の動きベクトルを各画素単位又はブロック単位で順次検出する。すなわち図 6 (A) に示すように、フィールド 1a (2 フレーム遅延倍速映像信号 S5) と、その 2 フレーム後のフィールド 2a (倍速映像信号 S3) との間の動きベクトルは A となり、フィールド 2a と、その 2 フレーム後のフィールド 3a との間の動きベクトルは B となる。動きベクトル検出回路 5 は、このようにして検出した各画素単位又はブロック単位の各フレーム間の動きベクトルを、動きベクトル情報 D1 として画像シフト回路 4 及び画像逆シフト回路 8 に供給する。また画像シフト回路 4 及び画像逆シフト回路 8 には、図示しないフィールド検出回路から、フィールド単位の補正タイミング制御信号 D2 が供給される。

画像移動手段としての画像シフト回路 4 及び画像逆シフト回路 8 は、動きベクトル情報 D1 及び補正タイミング制御信号 D2 に従い、それぞれ 2 フレーム遅延倍速映像信号 S5 及び倍速映像信号 S3 の各画素を、検出した動きベクトルに応じてシフトする。

すなわち図 6 (B) に示すように、画像シフト回路 4 は、2 フレーム遅延倍速映像信号 S5 のフィールド 1a'、1b 及び 1b' を、それぞれ $1/4 \times A$ 、2

$1/4 \times A$ 及び $3/4 \times A$ だけシフトし、平均化処理部 13 に供給する。また画像逆シフト回路 8 は、倍速映像信号 S3 のフィールド $2a'$ 、 $2b$ 及び $2b'$ を、それぞれ $-3/4 \times A$ 、 $-2/4 \times A$ 及び $-1/4 \times A$ だけシフトし、平均化処理部 13 に供給する。

このようにして画像シフト回路 4 及び画像逆シフト回路 8 は、それぞれ 2 フレーム遅延倍速映像信号 S5 及び倍速映像信号 S3 の画素を動きベクトル情報 D1 に応じて、時間経過に従って順次シフトして平均化処理部 13 に供給する。

平均化処理部 13 の第 1 の重み付け部 14 は、図 6 (B) に示すように、2 フレーム遅延倍速映像信号 S5 のフィールド $1a'$ 、 $1b$ 及び $1b'$ の各画素の画素データに対し、それぞれのシフト量に反比例した重み付けを与える。

すなわち第 1 の重み付け部 14 は、 $1/4 \times A$ だけシフトされたフィールド $1b'$ に対して $3/4$ の重み付けを与え、 $2/4 \times A$ だけシフトされたフィールド $1b$ に対して $2/4$ の重み付けを与え、 $3/4 \times A$ だけシフトされたフィールド $1b'$ に対して $1/4$ の重み付けを与える。

同様に第 2 の重み付け部 15 は、倍速映像信号 S3 のフィールド $2a'$ 、 $2b$ 及び $2b'$ の各画素の画素データに対し、それぞれのシフト量に反比例した重み付けを与える。

すなわち第 2 の重み付け部 15 は、 $-3/4 \times A$ だけシフトされたフィールド $2a'$ に対して $1/4$ の重み付けを与え、 $-2/4 \times A$ だけシフトされたフィールド $2b$ に対して $2/4$ の重み付けを与え、 $-1/4 \times A$ だけシフトされたフィールド $2b'$ に対して $3/4$ の重み付けを与える。

かくして第 1 の重み付け部 14 及び第 2 の重み付け部 15 は、それぞれ 2 フレーム遅延倍速映像信号 S5 及び倍速映像信号 S3 の画素の画素データに対し、画素のシフト量に反比例した重み付けをした後、信号合成器 12 に供給する。

信号合成器 12 は、2 フレーム遅延倍速映像信号 S5 と倍速映像信号 S3 とを合成し、これを補正倍速映像信号 S6 として図示しない CRT 104 に出力する。

すなわち図6 (B) に示すように、信号合成器12は、重み付け後の2フレーム遅延倍速映像信号S5及び倍速映像信号S3を合成することにより、シフト後のフィールド1a'及びその2フレーム後のフィールド2a'の平均を動き補正後の新たなフィールド1a'とし、シフト後のフィールド1b及びその2フレーム後のフィールド2bの平均を動き補正後の新たなフィールド1bとし、シフト後のフィールド1b'及びその2フレーム後のフィールド2b'の平均を動き補正後の新たなフィールド1b'とする。

このようにして動き補正装置20は、動きベクトル検出回路5で検出したフレーム間の動きベクトルを用いて、補正対象のフィールドとその2フレーム後のフィールドを互いに逆方向にシフトした後、シフト量に反比例した重み付け平均をして合成することにより、連続するフィールド間の画像の動きをさらにスムーズに補正することができる。

また、動きベクトル検出回路5の探索範囲を越える動きが画像に存在した等の原因によって、誤った動きベクトルを検出した場合や、画像が移動しながら信号レベルが変化する場合でも、連続するフィールド間の画像の動きを違和感なく補正することができる。

さらに上述の実施の形態においては、50フィールド/秒のPAL信号を倍速変換してなる100フィールド/秒の倍速映像信号に対して動き補正を行う場合について述べたが、本発明はこれに限らず、同じく50フィールド/秒のSECAM (Sequential a Memoire) 信号を倍速変換してなる100フィールド/秒の倍速映像信号や、60フィールド/秒のNTSC (National Television System Committee) 信号を倍速変換してなる120フィールド/秒の倍速映像信号に対して動き補正を行う場合にも適用することができる。また、NTSC信号において、その画像内容が毎秒30コマのコンピュータグラフィックス画像である時、これを倍速変換してなる120フィールド/秒の倍速映像信号に対して動き補正を行う場合にも適用することができる。

さらに上述の実施の形態においては、2倍速化された倍速映像信号に対して動き補正を行う場合について述べたが、本発明はこれに限らず、種々の倍率でN倍速化（Nは実数）されたN倍速映像信号に対して動き補正を行う場合に広く適用することができる。以下に例として4倍速映像信号に対して動き補正を行う場合を説明する。

まず、映像信号を4倍速化する処理について図14を用いて説明する。図14（A）に示す入力映像信号S1のフィールド1aの走査線数をプログレッシブ変換することにより、図14（B）に示すフレーム1aを生成する。以下同様に、順次入力映像信号S1のフィールド1b、……を順次プログレッシブ変換してフレーム1b、……を生成し、50フレーム/秒でなるプログレッシブ画像の中間映像信号S2を生成する。

そして、図14（B）に示すフレーム1aを画像メモリ（図示せず）に書き込み、これを1/200秒毎に、1走査線おきに4回繰り返して読み出すことにより、当該フレーム1aから4枚のフィールド1a、1a'、1a''及び1a'''を生成する。同様に、中間映像信号S2のフレーム1bから4枚のフィールド1b、1b'、1b''及び1b'''を生成する。

かくして、200フィールド/秒でなるインターレース画像の4倍速映像信号S23を生成することができる。このことは、入力映像信号S1の元画像（フィールド1a、1b、……）の間に、当該元画像から生成したN-1個の補間画像（フィールド1a'～1a'''、1b'～1b'''、……）を挿入したことに相当する。

このようにして生成された4倍速映像信号S23の画像の動きを、図15を用いて説明する。図15（A）に示す入力映像信号S1においては、物体110はフィールド間で右方向に滑らかに移動しているのに対し、図15（B）に示す4倍速映像信号S23においては、フィールド1a、1a'、1a''及び1a'''はいずれも同一のフィールドから生成されているため、物体110は同一位置に表示される。そして、次のフィールド1bは異なるフィールドから生成され

ているため、フィールド1 a' からフィールド1 bに移る際に、物体1 1 0は大きく移動して表示される。

図1 6において、2 1は全体として4倍速映像信号に対する動き補正装置を示し、5 0フィールド/秒のPAL信号を4倍速変換してなる2 0 0フィールド/秒の4倍速映像信号S 2 3を画像メモリ2 2に入力する。

画像メモリ2 2は、4倍速映像信号S 2 3を2フレーム分遅延して2フレーム遅延4倍速映像信号S 2 4を生成し、これを後段の画像メモリ2 3に入力する。画像メモリ2 3は、2フレーム遅延4倍速映像信号S 2 4をさらに2フレーム分遅延して4フレーム遅延4倍速映像信号S 2 5を生成し、これを画像シフト回路2 4及び動きベクトル検出回路2 5に入力する。

一方フィルム検出回路2 6は、4倍速映像信号S 2 3と2フレーム遅延4倍速映像信号S 2 4との相関に基づいて、入力された4倍速映像信号S 2 3がフィルム素材であるか否かを判定する。すなわち、入力された4倍速映像信号S 2 3がフィルム素材である場合、当該倍速映像信号S 2 3には同一のコマから生成されたフィールドが8フィールド（4フレーム）連続するため、4倍速映像信号S 2 3とその2フレーム前の2フレーム遅延4倍速映像信号S 2 4との間に、周期的な相関を検出することができる。

フィルム検出回路2 6は、4倍速映像信号S 2 3及び2フレーム遅延4倍速映像信号S 2 4の対応する画素毎の信号レベルの差分値を算出し、当該差分値が2フレームおきに交互に所定の閾値以上/閾値以下の値になる場合、4倍速映像信号S 2 3及び2フレーム遅延4倍速映像信号S 2 4の相関が高く、4倍速映像信号S 2 3がフィルム素材であると判定する。そしてフィルム検出回路2 6は、この判定結果に応じて選択スイッチ2 7を制御する。

すなわちフィルム検出回路2 6は、4倍速映像信号S 2 3がフィルム素材ではないと判定した場合、選択スイッチ2 7を端子2 7 A側に切替え、参照映像信号としての2フレーム遅延4倍速映像信号S 2 4を、画像逆シフト回路2 8及び動きベクトル検出回路2 5に入力する。

動きベクトル検出回路 25 は、現フィールド（現画面）としての 4 フレーム遅延 4 倍速映像信号 S 25 のフィールドと、参照フィールド（参照画面）としての 2 フレーム遅延 4 倍速映像信号 S 24 のフィールドとの間の、2 フレーム間（4 フィールド）の画像の動きベクトルを各画素単位又はブロック単位で順次検出する。

すなわち図 17（A）に示すように、現フィールドとしてのフィールド 1 a（4 フレーム遅延 4 倍速映像信号 S 25）と、その 2 フレーム後の参照フィールドとしてのフィールド 1 b（2 フレーム遅延 4 倍速映像信号 S 24）との間の所定の画素またはブロックにおける動きベクトルは A となり、現フィールドとしてのフィールド 1 b と、その 2 フレーム後の参照フィールドとしてのフィールド 2 a との間の所定の画素またはブロックにおける動きベクトルは B となる。動きベクトル検出回路 25 は、このようにして検出した各画素単位又はブロック単位のフレーム間の動きベクトルを、動きベクトル情報 D 21 として画像シフト回路 24 及び画像逆シフト回路 28 に供給する。また画像シフト回路 24 及び画像逆シフト回路 28 には、図示しないフィールド検出回路から、フィールド単位の補正タイミング制御信号 D 22 が供給される。

画像移動手段としての画像シフト回路 24 及び画像逆シフト回路 28 は、動きベクトル情報 D 21 及び補正タイミング制御信号 D 22 に従い、それぞれ 4 フレーム遅延 4 倍速映像信号 S 25 及び参照映像信号としての 2 フレーム遅延 4 倍速映像信号 S 24 の動きが検出された各画素を、検出した動きベクトルに応じてシフトする。

すなわち図 17（B）に示すように、画像シフト回路 24 は、現フィールドとしての 4 フレーム遅延 4 倍速映像信号 S 25 のフィールド 1 a'、1 a'' 及び 1 a''' の動きが検出された各画素を、それぞれ $1/4 \times A$ 、 $2/4 \times A$ 及び $3/4 \times A$ だけシフトし、後段の平均化処理部 9 に供給する。また画像逆シフト回路 28 は、参照フィールドとしての 2 フレーム遅延 4 倍速映像信号 S 24 のフィールド 1 b'、1 b'' 及び 1 b''' の動きが検出された各画素を、それぞ

れ $-3/4 \times A$ 、 $-2/4 \times A$ 及び $-1/4 \times A$ だけシフトし、後段の平均化処理部 29 に供給する。

このようにして画像シフト回路 24 及び画像逆シフト回路 28 は、それぞれ現フィールドとしての 4 フレーム遅延 4 倍速映像信号 S 25 及び参照フィールドとしての 2 フレーム遅延 4 倍速映像信号 S 23 の画素を動きベクトル情報 D 21 に応じて、時間経過に従って順次シフトして平均化処理部 29 に供給する。

補正手段としての平均化処理部 29 の第 1 の重み付け部 30 は、図 17 (B) に示すように、4 フレーム遅延 4 倍速映像信号 S 25 のフィールド 1 a、1 a'、1 a'' 及び 1 a''' の各画素の画素データを $1/2$ に重み付けして信号合成器 32 に供給する。また第 2 の重み付け部 31 は、2 フレーム遅延 4 倍速映像信号 S 24 のフィールド 1 b、1 b'、1 b'' 及び 1 b''' の各画素の画素データを $1/2$ に重み付けして信号合成器 32 に供給する。

このようにして第 1 の重み付け部 30 及び第 2 の重み付け部 31 は、それぞれ現フィールドとしての 4 フレーム遅延 4 倍速映像信号 S 25 及び参照フィールドとしての 2 フレーム遅延 4 倍速映像信号 S 24 の画素の画素データを $1/2$ に重み付けし、信号合成器 32 に供給する。

信号合成器 32 は、4 フレーム遅延 4 倍速映像信号 S 25 と 2 フレーム遅延 4 倍速映像信号 S 24 とを合成し、これを補正 4 倍速映像信号 S 26 として図示しない CRT に出力する。

すなわち図 17 (B) に示すように、信号合成器 32 は、重み付け後の 4 フレーム遅延 4 倍速映像信号 S 25 及び 2 フレーム遅延 4 倍速映像信号 S 24 を合成することにより、シフト後のフィールド 1 a' 及びその 2 フレーム後のフィールド 1 b' の画素データの平均を動き補正後の新たなフィールド 1 a' とし、シフト後のフィールド 1 a'' 及びその 2 フレーム後のフィールド 1 b'' の画素データの平均を動き補正後の新たなフィールド 1 a'' とし、シフト後のフィールド 1 a''' 及びその 2 フレーム後のフィールド 1 b''' の画素データの平均を動き補正後の新たなフィールド 1 a''' とする。

かくして動き補正装置 21 は、動きベクトル検出回路 25 で検出した 2 フレーム間の動きベクトルを用いて、現フィールドとその 2 フレーム後の参照フィールドとをそれぞれ逆方向にシフトした後重み付けして合成することにより、4 倍速映像信号における連続するフィールド間の画像の動きをスムーズに補正することができる。なお、4 倍速映像信号 S23 がフィルム素材である場合の処理についての説明は省略する。

以上は 4 倍速映像信号に対して動き補正を行う場合について述べたが、同様に N 倍速映像信号に対する動き補正を行うことができる。すなわち動き補正装置 21 の動きベクトル検出回路 25 は、N 倍速変換処理によって元画面（すなわちフィールド 1a、1b、……）から新たに生成され次の元画面との間に挿入された $N-1$ 個の補間画面（すなわちフィールド $1a' \sim 1a''$ 、 $1b' \sim 1b''$ 、……）を動き補正する際、当該 $N-1$ 個の補間画面の生成元である元画面とその一つ後の元画面（以下これを参照画面と呼ぶ）との間の動きベクトルを検出する。

画像移動手段としての画像シフト回路 24 は m 番目の補間画面（ $1 \leq m \leq N-1$ ）を動きベクトルの m/N だけ移動させ、画像逆シフト回路 28 は $m+N$ 番目の補間画面を動きベクトルの $-(N-m)/N$ だけ移動させる。これは、補間画面を移動させる際の比率「 m/N 」が、元画面～補間画面までの時間／元画面～参照画面までの時間」に比例し、参照画面を移動させる際の比率「 $(N-m)/N$ 」が「補間画面～参照画面までの時間／元画面～参照画面までの時間」に比例することから、元画面から補間画面までの時間に比例した比率で当該補間画面を移動させるとともに、補間画面から参照画面までの時間に比例した比率で当該参照画像を逆方向に移動させることに対応する。

そして補正手段としての平均化処理部 29 は、移動後の m 番目の補間画像及び $m+N$ 番目の補間画像の各画素の画素データをそれぞれ $1/2$ ずつ重み付けして重ね合わせたものを、動き補正後の m 番目の補間画像とする。

以上の構成によれば、N 倍速映像信号のフィールド間の動きを滑らかに補正す

ることができる。なお、動きベクトルの検出はN画面離れた任意の補間画面間で行うこともできるが、当該補間画面は元画面からN倍速変換処理によって生成されたものであるから、元画面と参照画面との間で検出した動きベクトルの方が精度が高い。また、 $1/2$ の重み付けに代えて、検出画素の移動量に反比例した値で重み付けを行うようにすれば、N倍速映像信号のフィールド間の動きをさらに滑らかに補正することができる。

また、N倍速変換処理によって生成されたm番目の補間画面の画素データは元画面の同じ位置の画素データに対応しており、 $m+N$ 番目の補間画面の画素データは参照画面の同じ位置の画素データに対応している。従って、m番目 ($1 \leq m \leq N-1$) の補間画面を補正する場合に、画像シフト回路24により元画面の対応する画素データの位置を移動させ、画像逆シフト回路28により参照画面の対応する画素データの位置を移動させた信号を平均化処理部29に供給しても同じ結果が得られる。

また上述の実施の形態においては、表示手段としてCRTを用いた場合について述べたが、本発明はこれに限らず、液晶パネル、プラズマディスプレイパネル、有機EL (Electro Luminescence) パネル等の固定画素のデバイスを表示手段として用いた場合にもフィールド間の動きを滑らかに補正することができる。

上述のように本発明によれば、現フィールドの画像と、その1フレーム又は2フレーム後の参照フィールドの画像とを、検出したフレーム間の動きベクトルに応じて互いに逆方向に移動した後、これらを合成して平均化したものを補正後のフィールドの画像とすることにより、フィールド間の動きを従来に比して一層滑らかに補正することができる。

また、画素の移動量に反比例した重み付け平均をすることにより、連続するフィールド間の画像の動きをさらにスムーズに補正することができる。

産業上の利用可能性

WO 2004/102963

PCT/JP2004/006691

本発明は、テレビジョン装置等の映像表示装置に適用できる。

請 求 の 範 囲

1. ビデオ信号を倍速変換してなる映像信号における現フィールドの画像情報と当該現フィールドの1フレーム後の参照フィールドの画像情報とから、上記現フィールドにおける検出画素と上記参照フィールドにおける検出画素との間の動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、

上記現フィールドの検出画素を上記動きベクトルの $1/2$ だけ移動させるとともに、上記参照フィールドの検出画素を上記動きベクトルの $-1/2$ だけ移動させる画像移動手段と、

上記画像移動手段によって移動された上記現フィールドの検出画素の画素データと上記参照フィールドの検出画素の画素データとを重み付けして重ね合わせることにより、上記現フィールドの上記映像信号を動き補正する平均化手段と
を具えることを特徴とする動き補正装置。

2. 上記平均化手段は、上記検出画素それぞれに対し、上記画像移動手段による移動量に反比例した重み付けをして重ね合わせる

ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の動き補正装置。

3. 上記動きベクトル検出手段は、所定の画素数からなるブロック毎に、ブロックマッチング法に基づいて上記動きベクトルを検出する

ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の動き補正装置。

4. フィルムをテレシネ変換した後倍速変換してなる映像信号における現フィールドの画像情報と当該映像信号を2フレーム遅延してなる参照映像信号における参照フィールドの画像情報とから、上記現フィールドにおける検出画素と上記参照フィールドにおける検出画素との間の動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、

上記映像信号における上記現フィールド以降の3つのフィールドにおける検出画素を、それぞれ上記動きベクトルの $1/4$ 、 $2/4$ 及び $3/4$ だけ移動させるとともに、上記参照映像信号における上記参照フィールド以降の3つのフィールドにおける検出画素を、それぞれ上記動きベクトルの $-3/4$ 、 $-2/4$ 及び $-1/4$ だけ移動させる画像移動手段と、

上記画像移動手段によって移動された上記現フィールド以降の3つのフィールドにおける検出画素の画素データと、上記参照フィールド以降の3つのフィールドにおける検出画素の画素データとをそれぞれ重み付けして重ね合わせることに、により、上記現フィールド以降の3つのフィールドの上記映像信号を動き補正する平均化手段と

を具えることを特徴とする動き補正装置。

5. 上記平均化手段は、上記検出画素それぞれに対し、上記画像移動手段による移動量に反比例した重み付け平均を行う

ことを特徴とする請求の範囲第4項に記載の動き補正装置。

6. 上記動きベクトル検出手段は、所定の画素数からなるブロック毎に、ブロックマッチング法に基づいて上記動きベクトルを検出する

ことを特徴とする請求の範囲第4項に記載の動き補正装置。

7. ビデオ信号を倍速変換してなる映像信号における現フィールドの画像情報と当該現フィールドの1フレーム後の参照フィールドの画像情報とから、上記現フィールドにおける検出画素と上記参照フィールドにおける検出画素との間の動きベクトルを検出する動きベクトル検出ステップと、

上記現フィールドの検出画素を上記動きベクトルの $1/2$ だけ移動させるとともに、上記参照フィールドの検出画素を上記動きベクトルの $-1/2$ だけ移動させる画像移動ステップと、

上記画像移動手段によって移動された上記現フィールドの検出画素の画素データと上記参照フィールドの検出画素の画素データとを重み付けして重ね合わせるにより、上記現フィールドの上記映像信号を動き補正する平均化ステップとを具えることを特徴とする動き補正方法。

8. 上記平均化ステップは、上記検出画素それぞれに対し、上記画像移動ステップによる移動量に反比例した重み付け平均を行う

ことを特徴とする請求の範囲第7項に記載の動き補正方法。

9. 上記動きベクトル検出ステップは、所定の画素数からなるブロック毎に、ブロックマッチング法に基づいて上記動きベクトルを検出する

ことを特徴とする請求の範囲第7項に記載の動き補正方法。

10. フィルムをテレシネ変換した後倍速変換してなる映像信号における現フィールドの画像情報と当該映像信号を2フレーム遅延してなる参照映像信号における参照フィールドの画像情報とから、上記現フィールドにおける検出画素と上記参照フィールドにおける検出画素との間の動きベクトルを検出する動きベクトル検出ステップと、

上記映像信号における上記現フィールド以降の3つのフィールドにおける検出画素を、それぞれ上記動きベクトルの $1/4$ 、 $2/4$ 及び $3/4$ だけ移動させるとともに、上記参照映像信号における上記参照フィールド以降の3つのフィールドにおける検出画素を、それぞれ上記動きベクトルの $-3/4$ 、 $-2/4$ 及び $-1/4$ だけ移動させる画像移動ステップと、

上記画像移動手段によって移動された上記現フィールド以降の3つのフィールドにおける検出画素の画素データと、上記参照フィールド以降の3つのフィールドにおける検出画素の画素データとをそれぞれ重み付けして重ね合わせるにより、上記現フィールド以降の3つのフィールドの上記映像信号を動き補正する

平均化ステップと

を具えることを特徴とする動き補正方法。

11. 上記平均化ステップは、上記検出画素それぞれに対し、上記画像移動手段による移動量に反比例した重み付け平均を行う

ことを特徴とする請求の範囲第10項に記載の動き補正方法。

12. 上記動きベクトル検出ステップは、所定の画素数からなるブロック毎に、ブロックマッチング法に基づいて上記動きベクトルを検出する

ことを特徴とする請求の範囲第10項に記載の動き補正方法。

13. 映像信号の元画面から生成した $N-1$ 個の補間画面を当該元画面とその次の元画面の間に挿入することにより N 倍速変換された N 倍速映像信号に対して動き補正を行う動き補正装置において、

上記元画面の画像情報と当該元画面の次の元画面でなる参照画面の画像情報とから、当該元画面における検出画素と当該参照画面における検出画素との間の動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、

上記元画面における検出画素に対応する m 番目の補間画面 ($1 \leq m \leq N-1$) の検出画素を上記動きベクトルの m/N だけ移動させるとともに、上記参照画面における検出画素に対応する $m+N$ 番目の補間画面の検出画素を上記動きベクトルの $-(N-m)/N$ だけ移動させる画像移動手段と、

上記画像移動手段によって移動された上記 m 番目の補間画面の検出画素における画素データ及び上記 $m+N$ 番目の補間画面の検出画素における画素データそれぞれに対して当該画像移動手段による移動量に反比例した値で重み付けをした後重ね合わせたものを、動き補正された上記 m 番目の補間画面として出力する補正手段と

を具えることを特徴とする動き補正装置。

14. 映像信号の元画面から生成した $N-1$ 個の補間画面を当該元画面とその次の元画面の間に挿入することにより N 倍速変換された N 倍速映像信号に対して動き補正を行う動き補正方法において、

を行う動き補正方法において、

上記元画面の画像情報と当該元画面の次の元画面でなる参照画面の画像情報とから、当該元画面における検出画素と当該参照画面における検出画素との間の動きベクトルを検出する動きベクトル検出ステップと、

上記元画面における検出画素に対応する m 番目の補間画面 ($1 \leq m \leq N-1$) の検出画素を上記動きベクトルの m/N だけ移動させるとともに、上記参照画面における検出画素に対応する $m+N$ 番目の補間画面の検出画素を上記動きベクトルの $-(N-m)/N$ だけ移動させる画像移動ステップと、

上記画像移動ステップによって移動された上記 m 番目の補間画面の検出画素における画素データ及び上記 $m+N$ 番目の補間画面の検出画素における画素データそれぞれに対して当該画像移動ステップによる移動量に反比例した値で重み付けをした後重ね合わせたものを、動き補正された上記 m 番目の補間画面として出力する補正ステップと

を具えることを特徴とする動き補正方法。

15. ビデオ信号の元画面とその次の元画面の間に挿入された新たな $N-1$ 個の補間画面の映像信号の動きを補正する動き補正装置において、

上記元画面の画像情報と当該元画面の次の元画面でなる参照画面の画像情報とから、上記元画面における検出画素と上記参照画面における検出画素との間の動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、

m 番目 ($1 \leq m \leq N-1$) の上記補間画面を補正する場合に、上記元画面の検出画素に対応する画素データの位置を上記動きベクトルの m/N だけ移動させるとともに、上記参照画面の検出画素に対応する画素データの位置を上記動きベク

トルの $-(N-m)/N$ だけ移動させる画像移動手段と、

上記画像移動手段によって移動された上記元画面の検出画素に対応する画素データ及び上記参照画面の検出画素に対応する画素データを、所定の重み付けをして重ね合わせるにより上記補間画面の画像信号を補正する補正手段とを具えることを特徴とする動き補正装置。

16. 上記補正手段は、上記元画面及び上記参照画面の検出画素に対応する画素データの位置の移動量に基づき、上記所定の重み付けをして重ね合わせることを特徴とする請求の範囲第15項に記載の動き補正装置。

17. 上記補正手段は、上記元画面及び上記参照画面の検出画素に対応する画素データに対し、上記画像移動手段による移動量に反比例した重み付けを行うことを特徴とする請求の範囲第16項に記載の動き補正装置。

18. 上記補正手段は、上記元画面の検出画素に対応する画素データに対し $(N-m)/N$ の重みで、上記参照画面の検出画素に対応する画素データに対し m/N の重みで重み付けを行うことを特徴とする請求の範囲第16項に記載の動き補正装置。

19. ビデオ信号の元画面とその次の元画面の間に挿入された新たな $N-1$ 個の補間画面の画像信号の動きを補正する動き補正方法において、

上記元画面の画像情報と当該元画面の次の元画面でなる参照画面の画像情報とから、上記元画面における検出画素と上記参照画面における検出画素との間の動きベクトルを検出する動きベクトル検出ステップと、

m 番目 ($1 \leq m \leq N-1$) の上記補間画面を補正する場合に、上記元画面の検出画素に対応する画素データの位置を上記動きベクトルの m/N だけ移動させるとともに、上記参照画面の検出画素に対応する画素データの位置を上記動きベク

トルの $-(N-m)/N$ だけ移動させる画像移動ステップと、

上記画像移動ステップによって移動された上記元画面の検出画素に対応する画素データ及び上記参照画面の検出画素に対応する画素データを、所定の重み付けをして重ね合わせることにより上記補間画面の画像信号を補正する補正ステップと

を具備することを特徴とする動き補正方法。

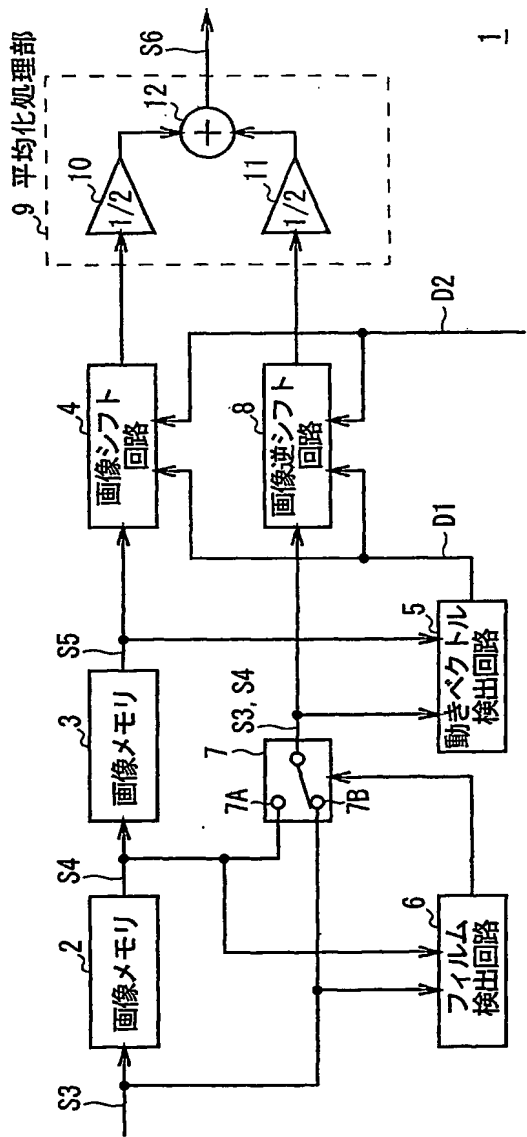


図 1

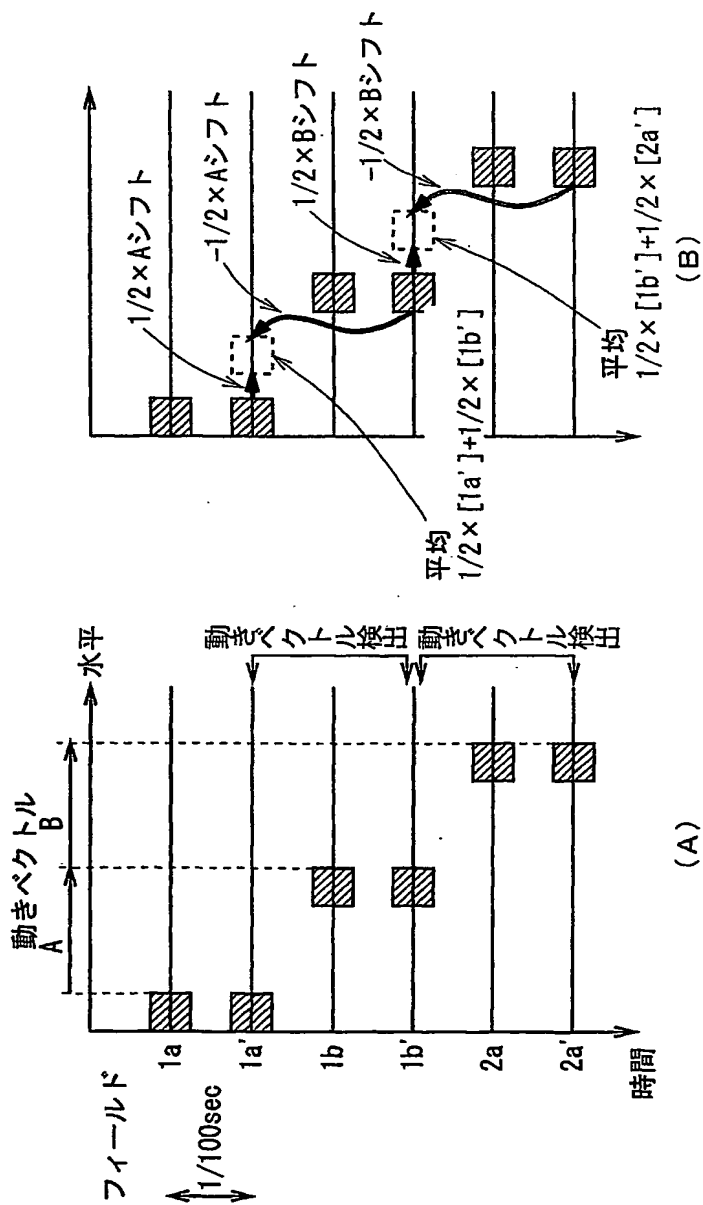


図 2

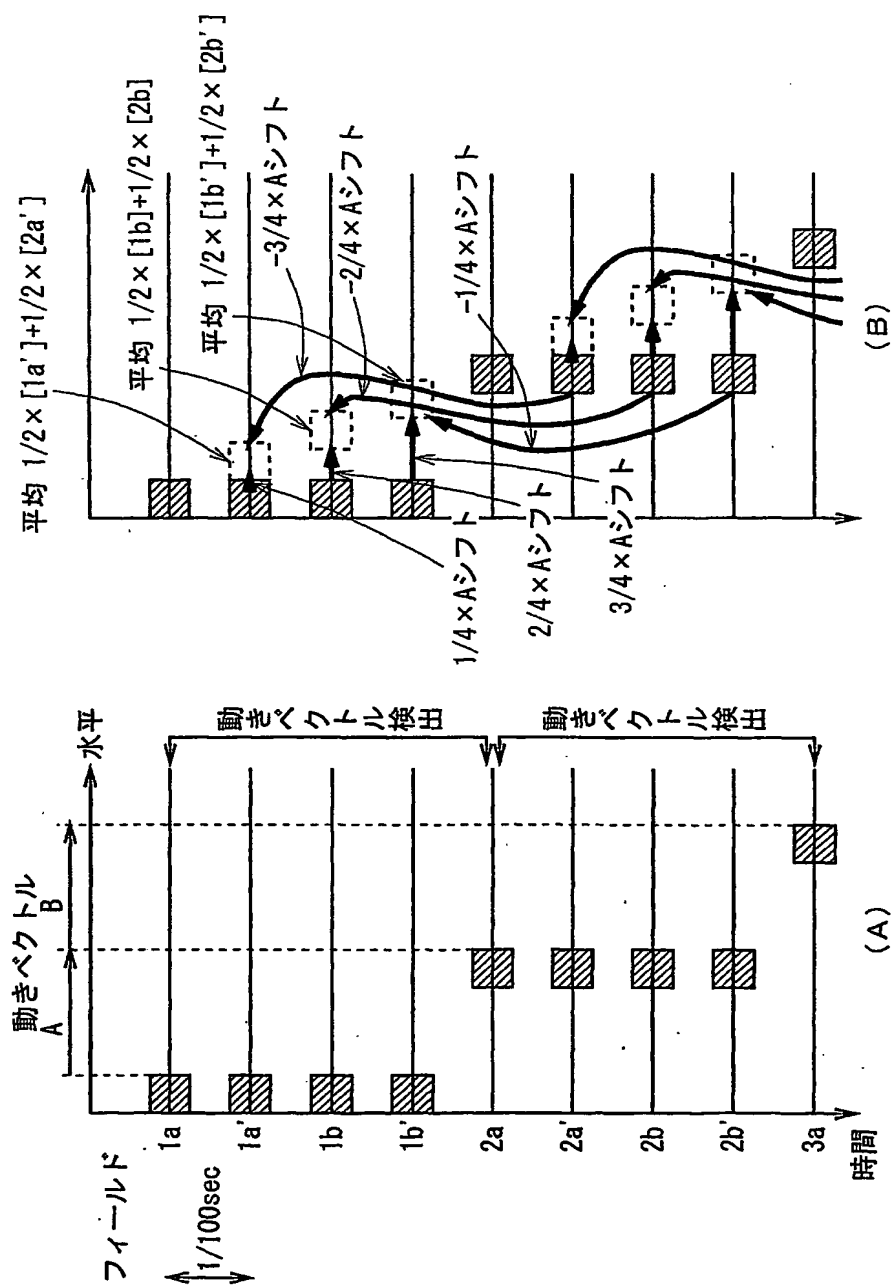


図 3

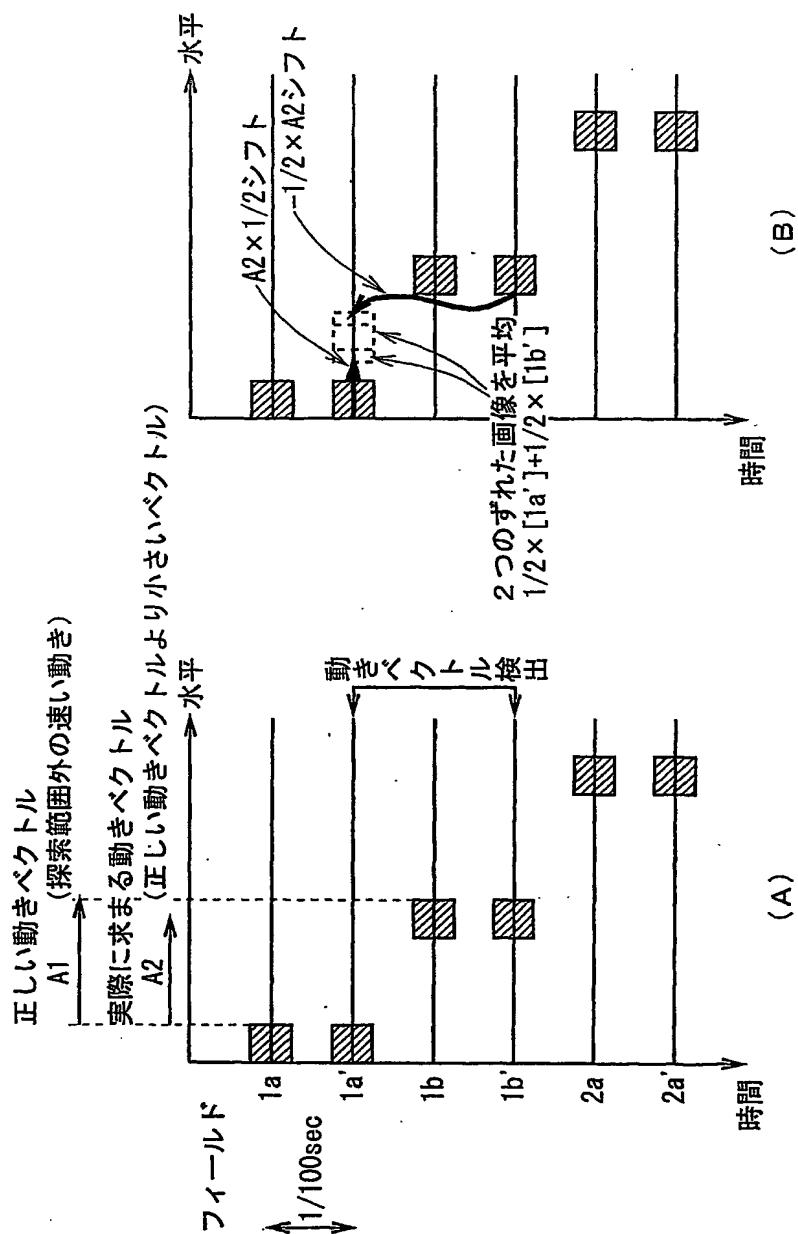


図4

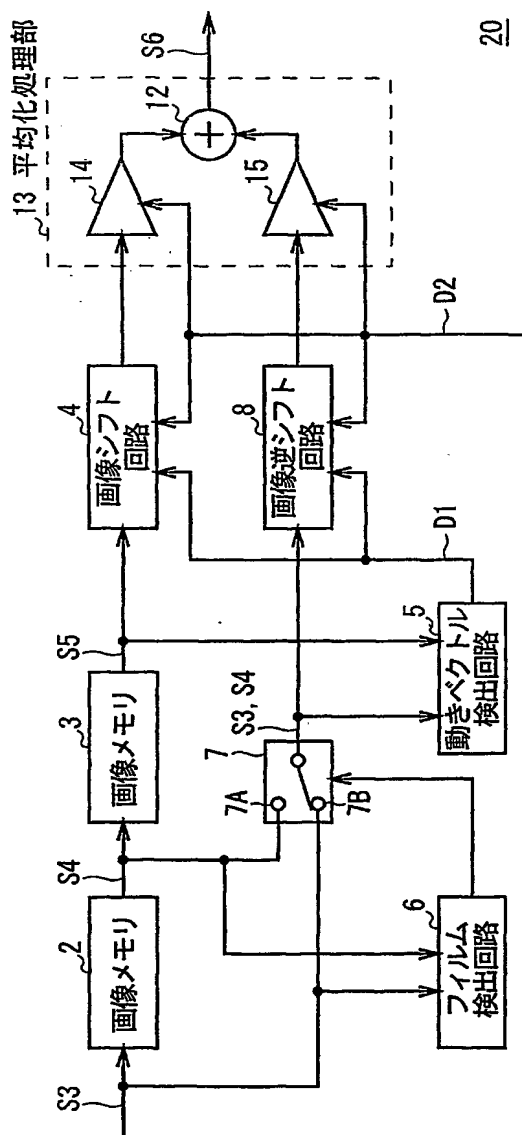


図 5

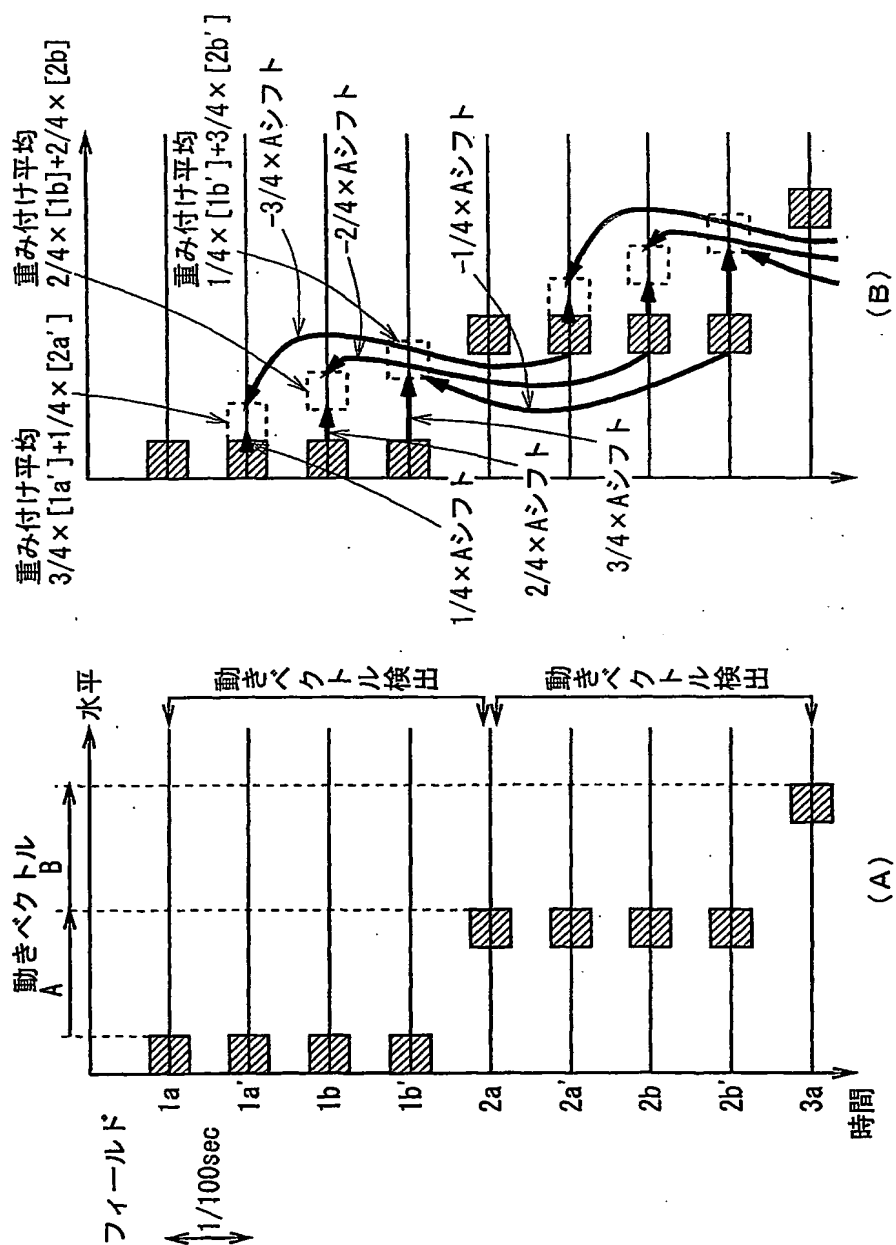


図 6

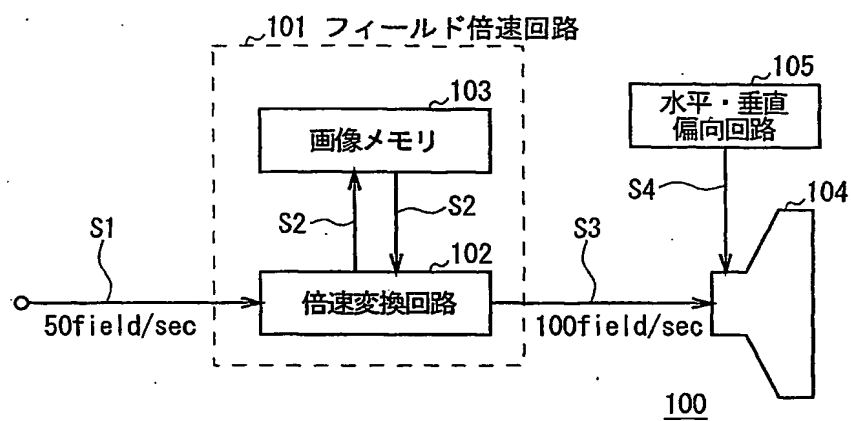


図 7

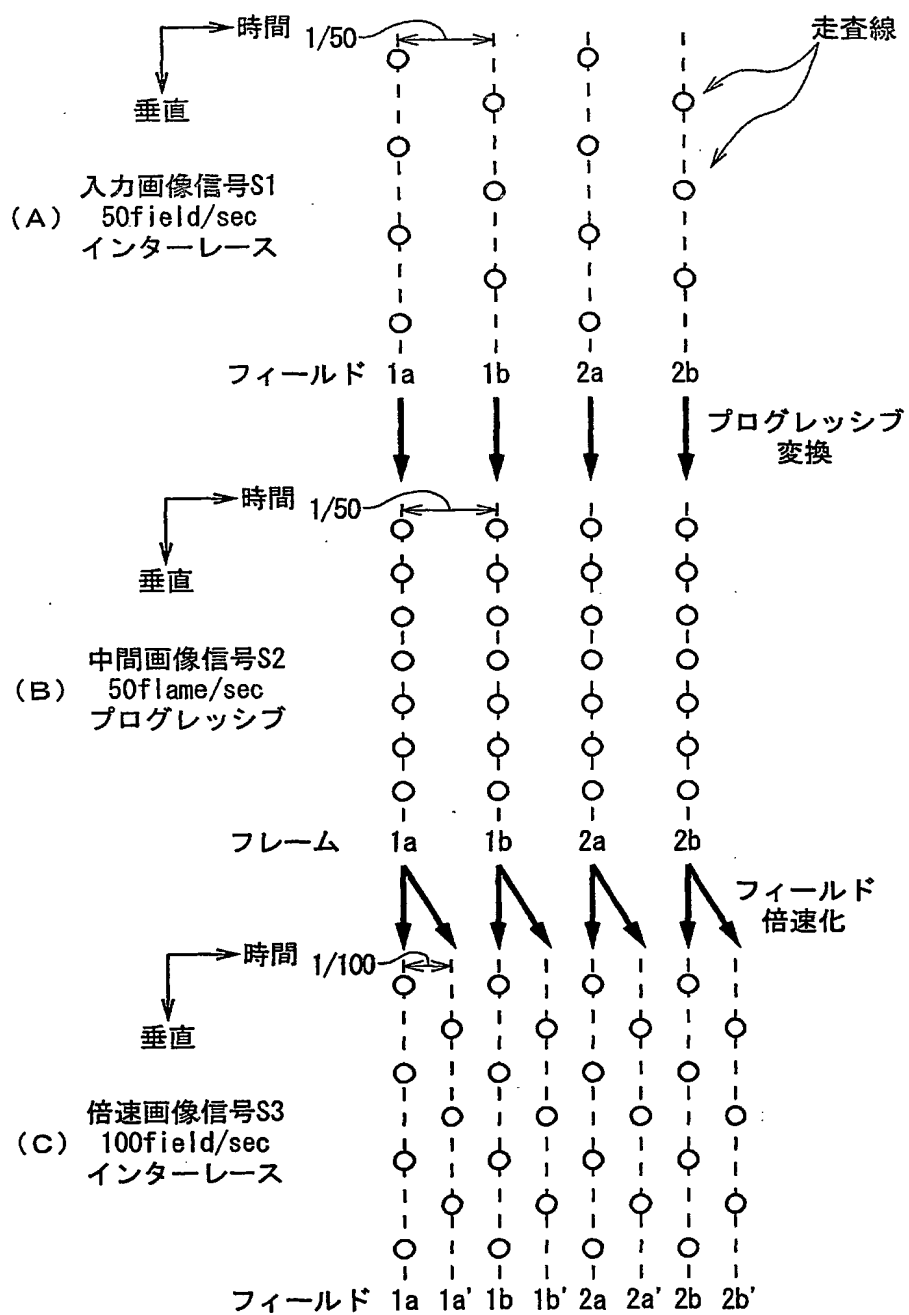


図8

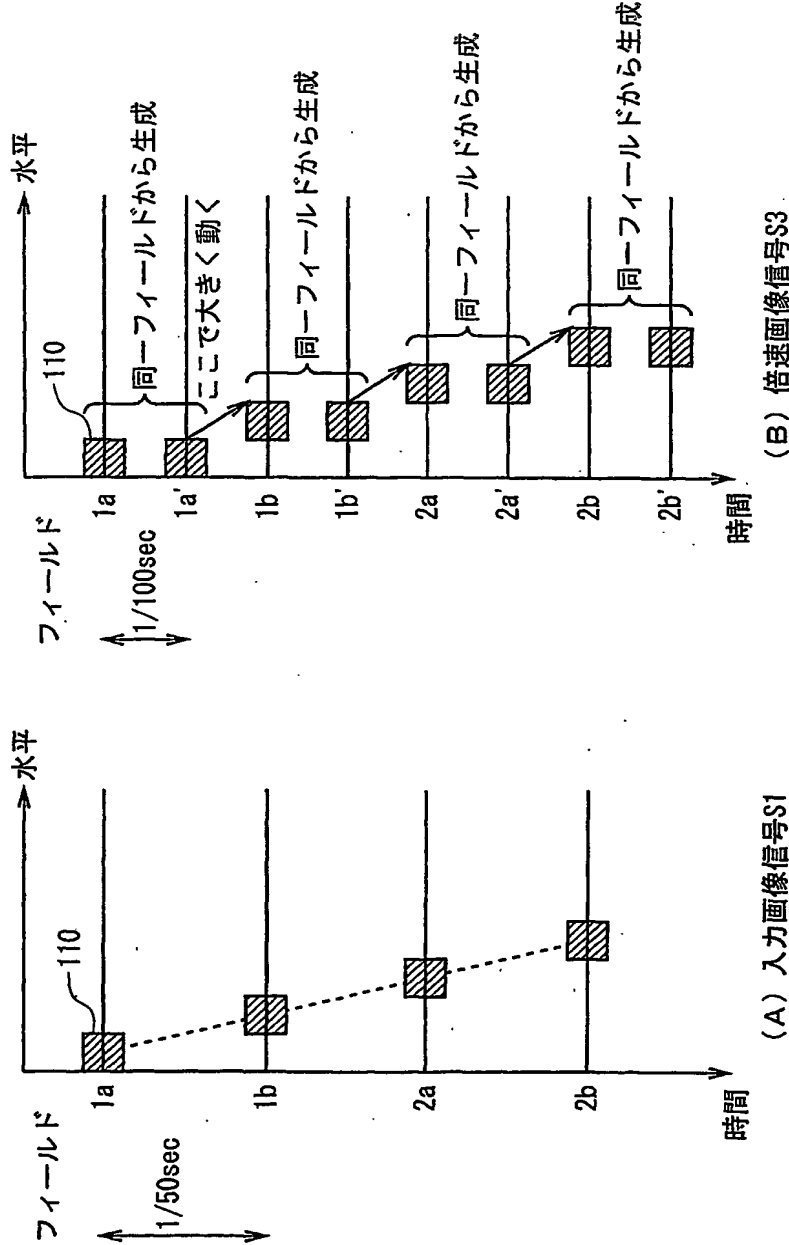


図 9

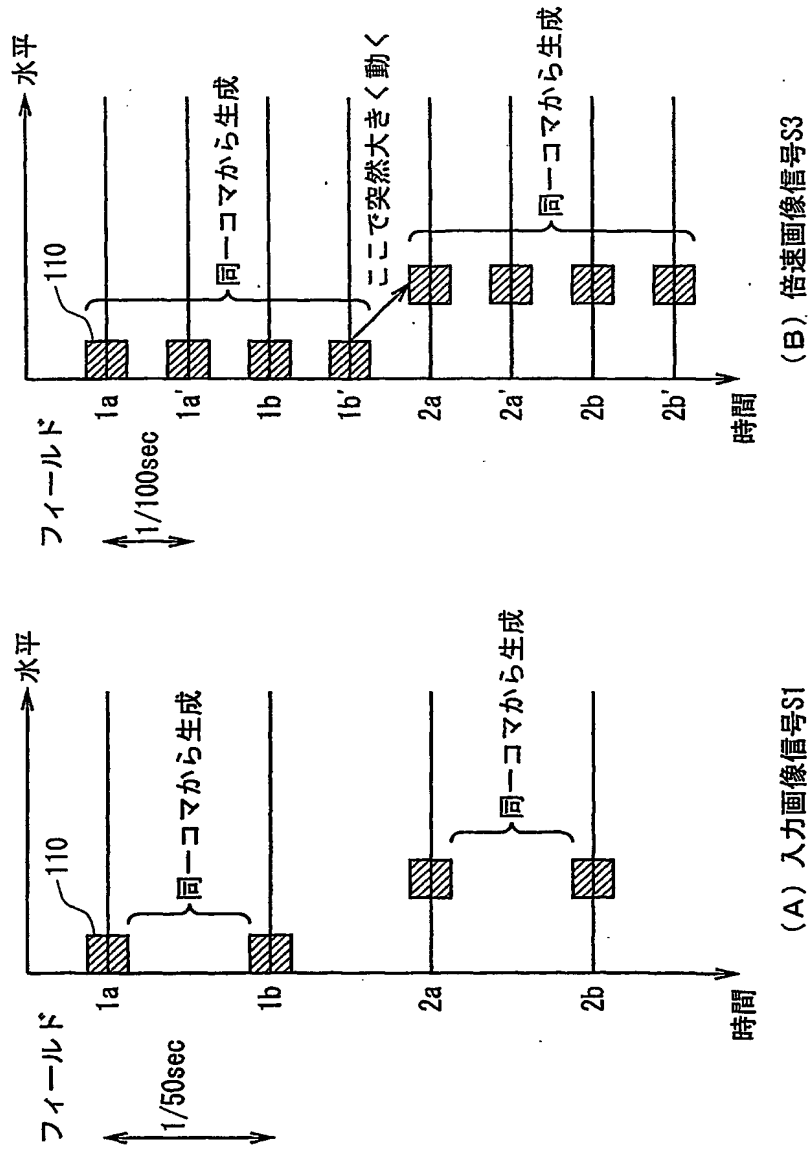


図 10

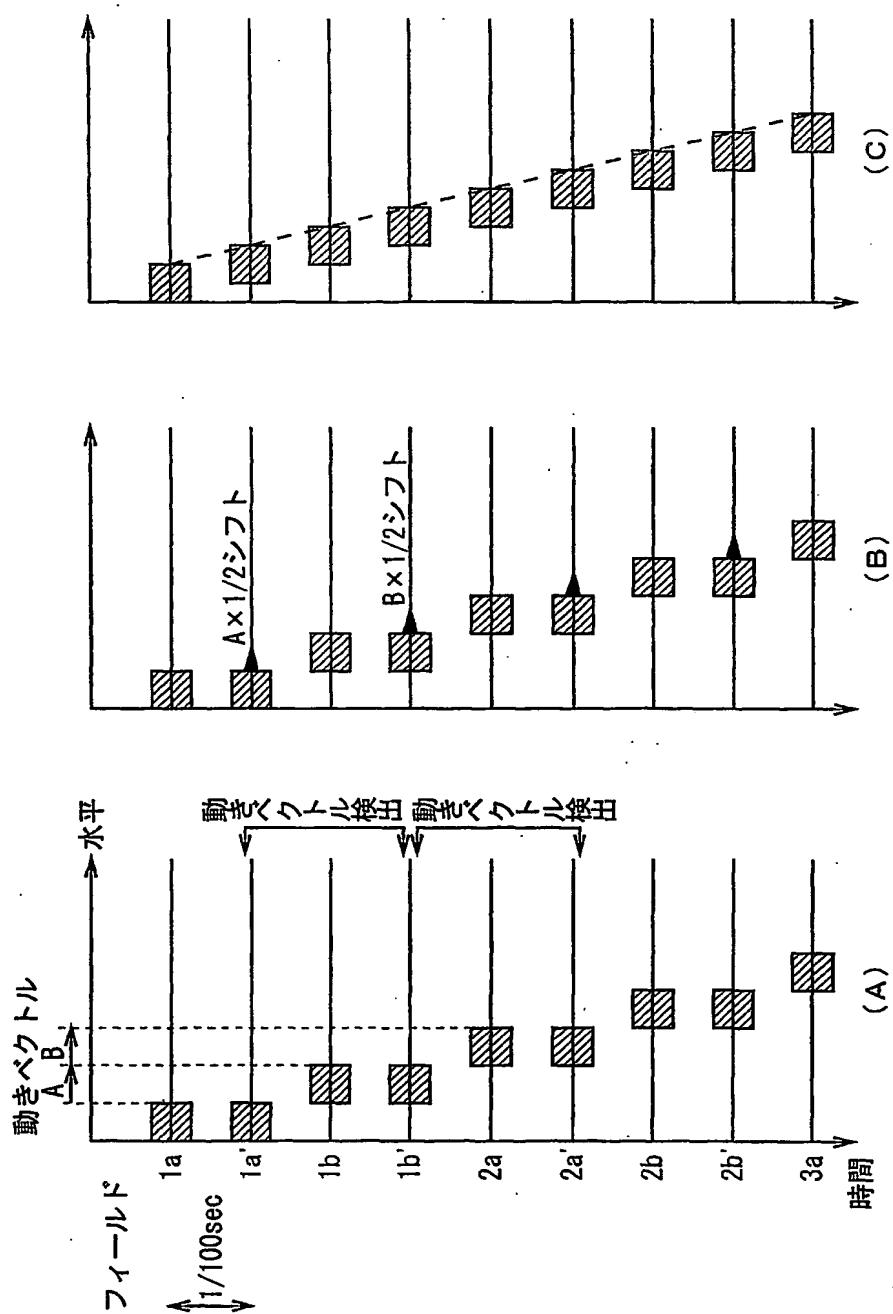


図 11

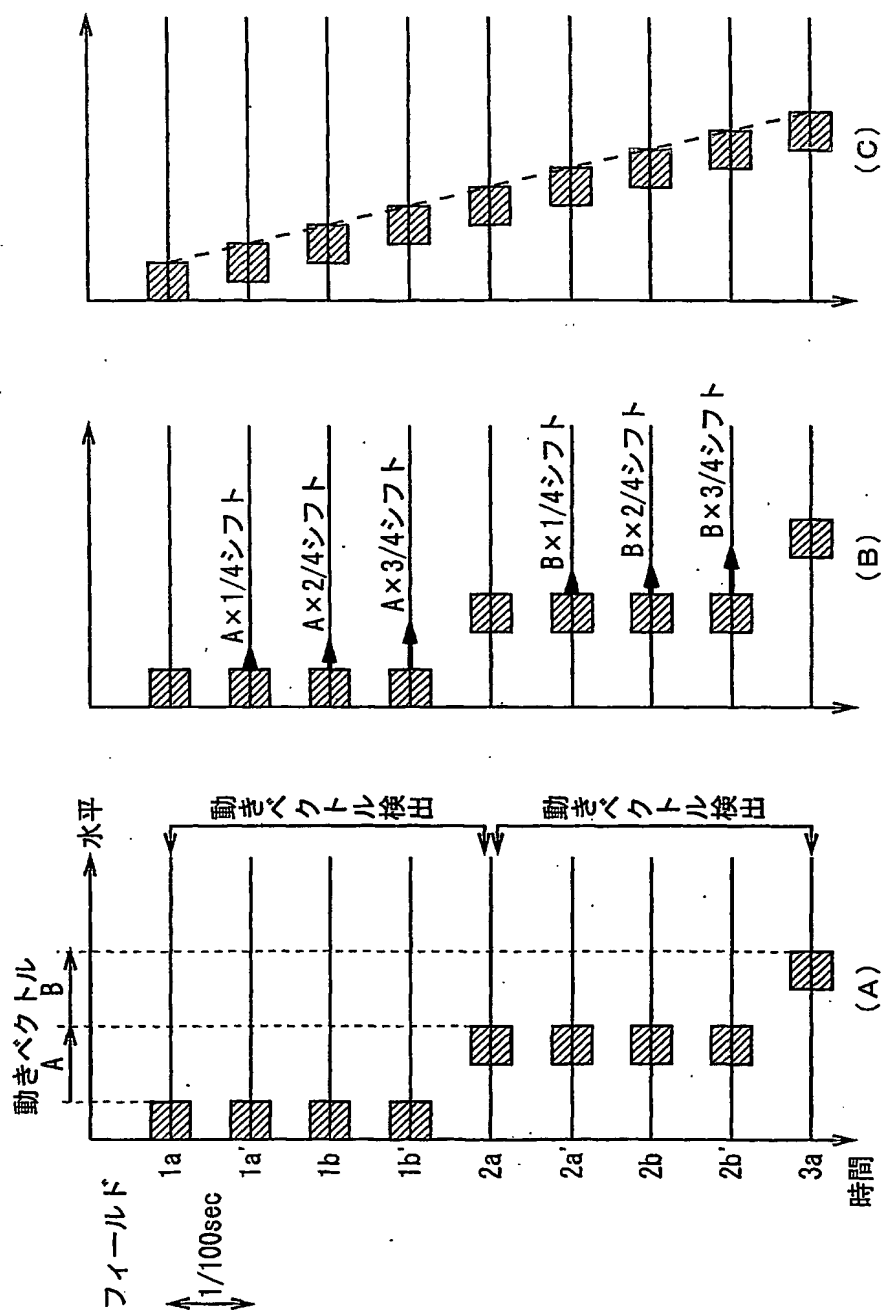


図 12

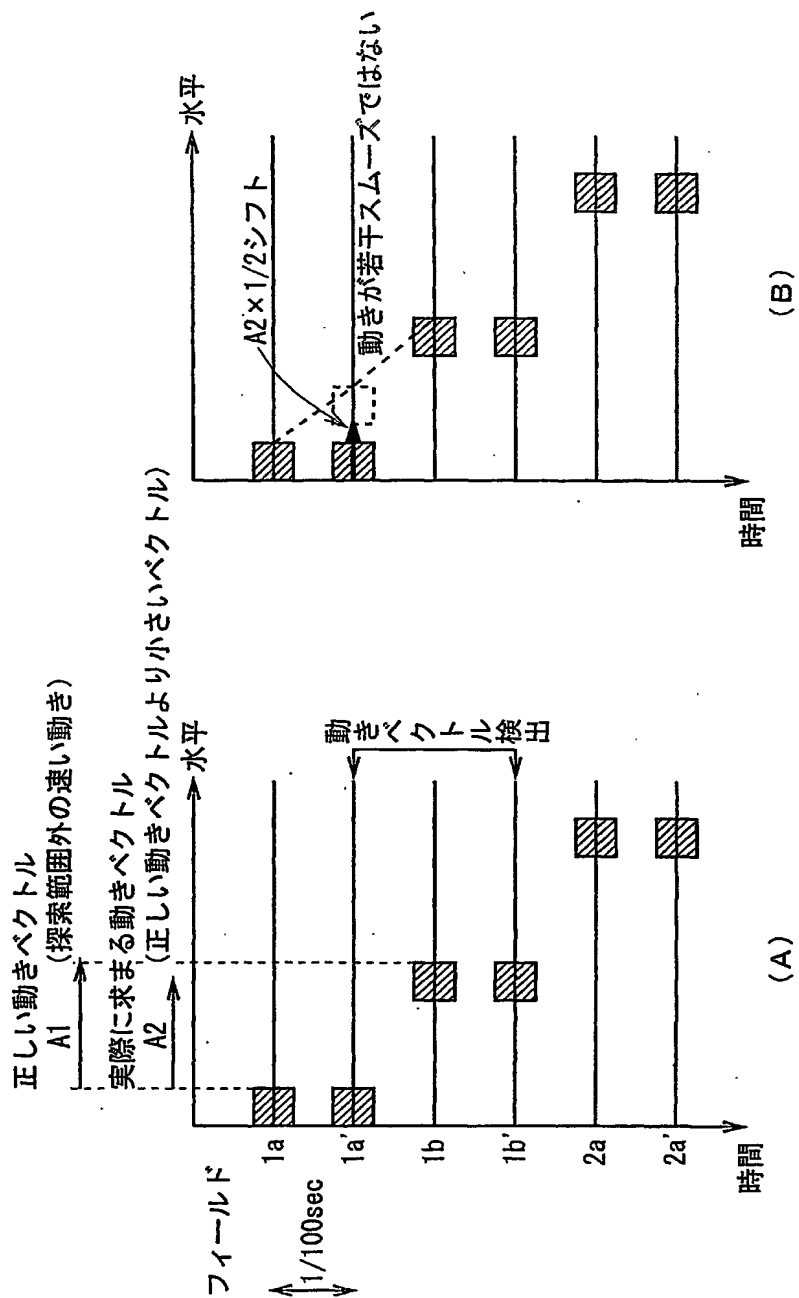


図 13

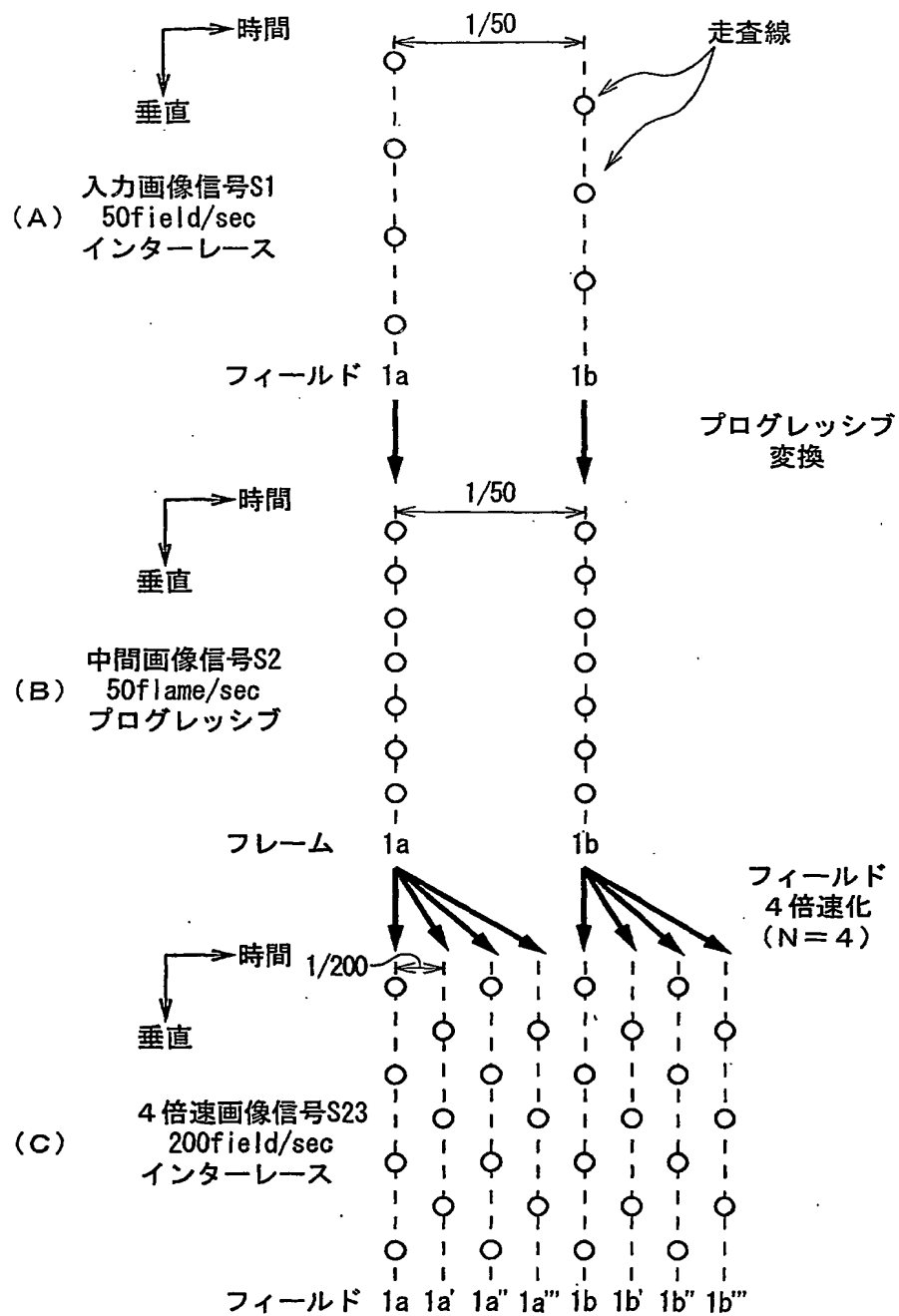


図 1 4

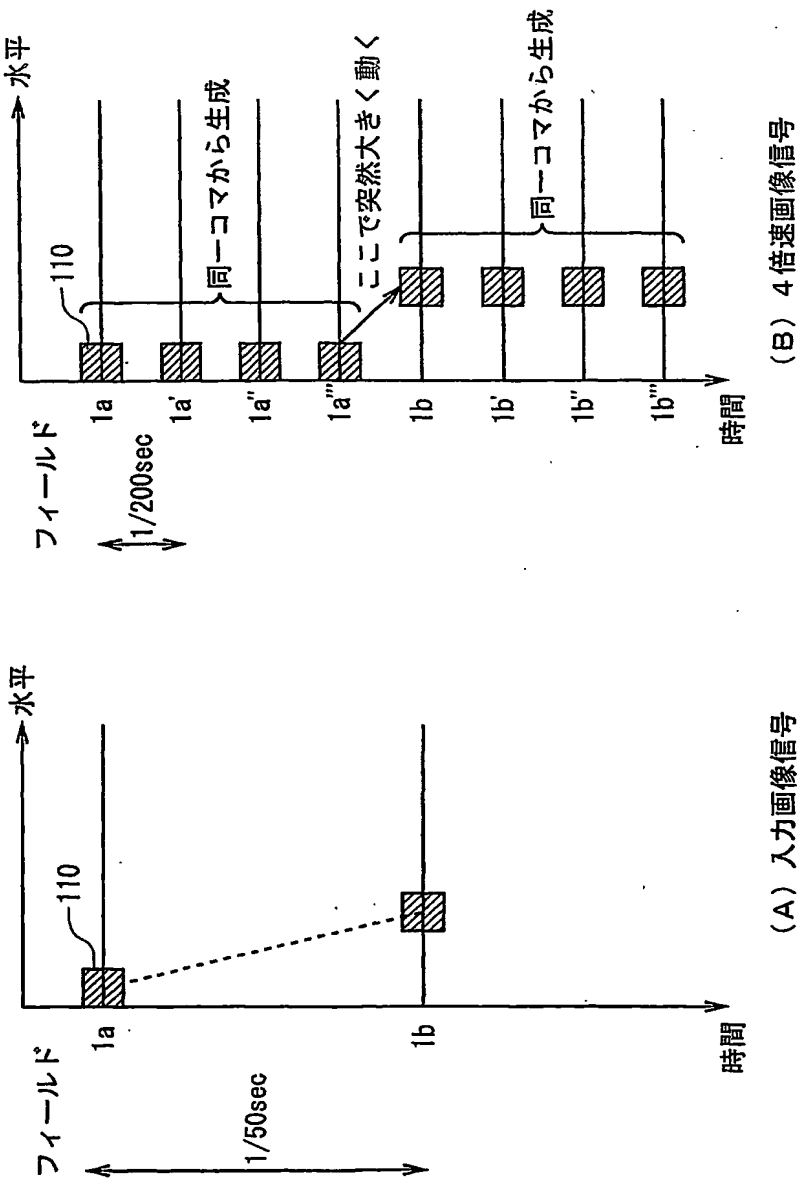


図 15

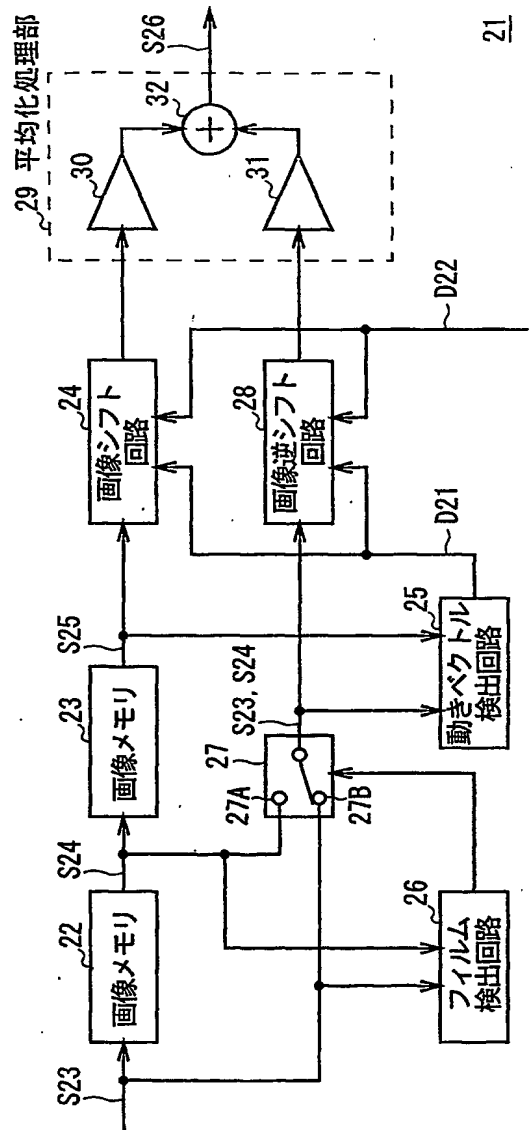


図 16

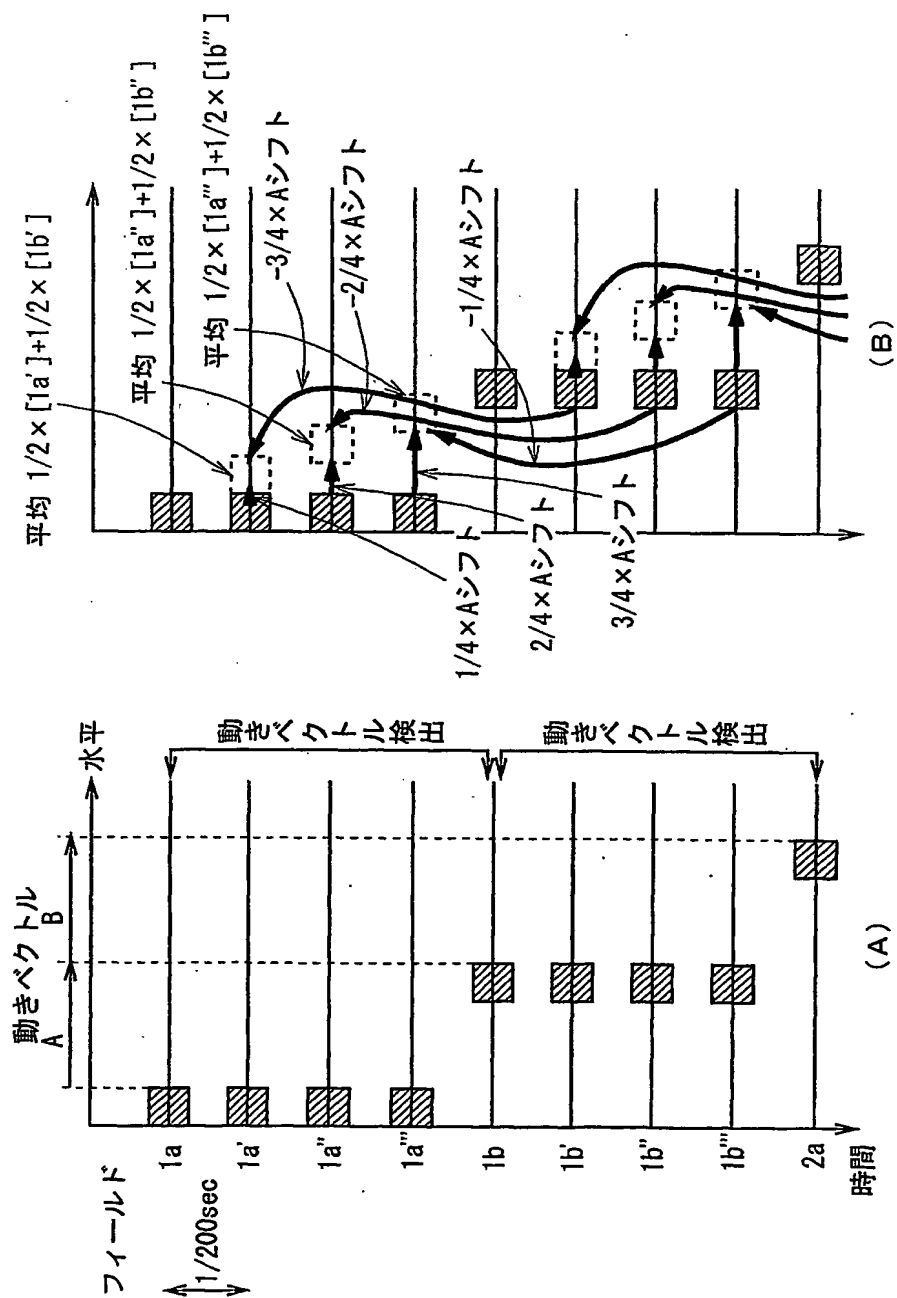


図 17

符 号 の 説 明

1、20、21……動き補正装置、2、3、22、23……画像メモリ、4、24……画像シフト回路、5、25……動きベクトル検出回路、6、26……フィルム検出回路、7、27……選択スイッチ、8、28……画像逆シフト回路、9、13、29……平均化処理部、10、11、14、15、30、31……重み付け部、12、32……信号合成器

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/006691

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int.cl⁷H04N7/01, 5/253

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int.cl⁷H04N7/01, 5/253

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-298861 A (株式会社日立製作所) 1999.1 0.29, 段落[0002], [0047]-[0056], [0100] 図18-19 (ファミリー なし)	1-19
Y	JP 62-213392 A (アー・エヌ・デー・ナツハリヒテンニク・ゲゼルシャフト・ミ ット・ベシュレンクテル・ハフツング) 1987.09.19, 全文 & EP 236 519 A1 & US 4771331 A	1-19
Y	JP 8-84293 A (トムソン・コンシューム・エレクトロニクス) 1996.03. 26, 全文 & EP 675643 A1	1-19

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.08.2004

国際調査報告の発送日

31.8.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西谷 憲人

5P

9187

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 11-168703 A (エスティーマイクロエレクトロニクスエス.アール.エル) 1 999.06.22, 段落[0002]-[0009] [0063]-[0067] 図1-2, 15 & EP 874523 A1 & US 6240211 B1	1-19
A	J P 10-501953 A (フィリップス エレクトロニクス ネムローセ フェノートシ ヤップ) 1998.02.17, 全文 & WO 96/33571 A1 & US 5532750 A	1-19
A	J P 6-500910 A (トムソン コンシューム エレクトロニクス) 1994.0 1.27, 全文 & WO 93/00773 A1 & EP 5461 41 A1	1-19
A	J P 5-137122 A (株式会社日立製作所) 1993.0 6.01, 全文 & EP 542259 A1	1-19

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.